NAA-4

ISSN:0337-5587

AMÉLIORATION des PLANTES
29. Avr. 1989
VERSAILLES

NOUVELLES AGRONOMIQUES des ANTILLES et de la GUYANE

Vol. 1 N° 4 1975

AVERTISSEMENT

Ce numéro des NOUVELLES AGRONOMIQUES DES ANTILLES ET DE LA GUYANE est entièrement consacré à des articles de Zootechnie. Ceci ne correspond pas à la variété que nous voulions introduire dans notre périodique. Cependant l'ensemble de ces articles constitue un dossier qu'il eut été dommage de scinder.

Nous avons donc préféré les laisser réunis afin d'en faciliter la lecture, l'évaluation et l'utilisation. Les prochains numéros porteront donc essentiellement sur le domaine végétal.

Edition : I.N.R.A.
Centre de Recherches Agronomiques des Antilles et de Guyane
Service de Documentation
97170 - PETIT-BOURG

S O M M A I R E

Page

I. CANOPE, J. LE DIVIDICH, F. HEDREVILLE, E. DESPOIS.

Utilisation de la banane dans l'alimentation du porc en croissance dans les Antilles Françaises.
(Utilization of banana in growing finishing pig feeding in the French carribeans)..... 251

I. CANOPE, J. LE DIVIDICH, F. HEDREVILLE, E. DESPOIS.

Utilisation de la banane ensilée dans l'alimentation du porc en croissance et de la truie en reproduction.
(Utilization of green banana silage in growing finishing pig feeding and swine feeding in tropical area)..... 263

J. LE DIVIDICH, I. CANOPE, F. HEDREVILLE, E. DESPOIS.

Utilisation de la mélasse finale, sous-produit de la canne à sucre dans l'alimentation des porcelets sevrés à 5 semaines.
(Use of molasses, sugar cane by-product, for feeding of five weeks weaned piglets)..... 272

J. LE DIVIDICH, I. CANOPE, F. HEDREVILLE, E. DESPOIS.

Une nouvelle source énergétique et azotée pour l'alimentation du porc en finition aux Antilles : le son fin de blé.
(A new energetic and nitrogenous source for the swine finishing food in the West Indies : the wheat bran)..... 284

M. VIVIER, B. MICHALET-DOREAU.

Introduction de la race Santa-Gertrudis en Guyane Française : Premiers résultats.
(Introduction of the Santa-Gertrudis herd in French Guyana : First results) 293

M. VIVIER, B. MICHALET-DOREAU, A. GRUDE.

La conduite d'un troupeau laitier intensif en zone tropicale humide (Antilles françaises).
(Management of an intensive dairy herd in humide tropical area (French West Indies)..... 307

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 251-262, 1975.

UTILISATION DE LA BANANE DANS L'ALIMENTATION DU PORC EN CROISSANCE DANS LES ANTILLES FRANCAISES

I. CANOPE(°) - J. LE DIVIDICH(°°) - F. HEDREVILLE(°) - E. DESPOIS(°)

I - INTRODUCTION

L'un des facteurs limitant le développement de la production porcine dans les Antilles est d'ordre économique. En effet, l'alimentation du porc est largement tributaire des produits d'importation (céréales, tourteaux, farines animales).

L'utilisation des produits amylacés locaux pourrait constituer un élément favorable au développement de l'élevage porcin. Les déchets de banane à l'exportation sont particulièrement intéressants en raison de leur disponibilité et de la régularité de l'approvisionnement. L'étude de la valeur nutritive de la banane et les conditions de son utilisation dans l'alimentation du porc ont, depuis 1965, fait l'objet de plusieurs mises au point à la Station de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles.

II - COMPOSITION CHIMIQUE, DIGESTIBILITE ET VALEUR ENERGETIQUE DE LA BANANE.

Composition chimique

La principale caractéristique de la banane est sa teneur élevée en eau (tableau I). Celle-ci varie de 70 à 80 %, mais la matière sèche est riche en amidon.

La teneur en protéines (N x 6,25) est faible, sa conservation en l'état est enfin très limitée en raison de sa richesse en eau.

(°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (GUADELOUPE)

(°°) Station de Recherches sur l'élevage des Porcs CNRZ - Jouy en Josas 78350

Tableau I - Composition chimique et teneur en énergie brute de la banane.
(Chemical composition and raw energy content of banana)

Banane	Verte entière crue	Verte entière cuite	Verte sans peau	Mûre entière
Matière sèche	21,2	21,6	29,7	21,7
en p. 100 mat. sèche				
- Matière azotée (N x 6,25)	6,4	5,5	5,4	5,3
- Cellulose brute	3,7		1,5	3,8
- Amidon	72,3	67,3	80,2	10,2
- Glucides ethanolo-solubles	1,8	2,7	2,0	63,2
- Cendres	4,6	4,5	2,5	5,2
C A	0,07	-	0,03	0,05
P	0,09	-	0,08	0,12
Energie brute Kcal/Kg Matière sèche	4001	4079	4023	3889

Digestibilité et valeur énergétique

La banane verte entière est peu digestible pour le porc (tableau 2). Cette faible digestibilité s'explique en particulier par la nature de l'amidon de la banane qui à l'état cru est très résistant in vitro., à l'action de l'α amylase (RASPER, 1969 BEROARD-CERNING et LE DIVIDICH 1975 sous presse).

La cuisson qui améliore considérablement la vitesse d'amylolyse in vitro de l'amidon de la banane, accroit également la digestibilité (d'environ 8 %) de la matière sèche et de l'énergie.

Tableau 2 - Digestibilité et valeur en énergie digestible de banane chez le porc Large White de 40 kg.
(Digestibility and digestible energy value of banana for a 40 kilograms Large White pig)

Banane	verte entière	verte entière cuite	verte sans la peau	mûre entière
Coefficient de digestibilité (1)				
- Matière sèche	83,5^{a} (2)	87,9^{b}	88,6^{b}	89,5^{b}
- Energie	79,5^{a}	84,3^{b}	85,5^{b}	85,5^{b}
Teneur en énergie digestible				
- Kcal/kg banane frais	674	743	1022	722

(1) Calculé par la méthode des différences.

(2) Les valeurs affectées des mêmes lettres-indices ne diffèrent pas significativement.

Le mûrissement de la banane qui se traduit par transformation presque complète du saccharose, glucose et fructose, s'accompagne d'une augmentation d'environ 8 % de la digestibilité de l'énergie et de 5 % de sa teneur en énergie digestible.

Toutefois, quel que soit le traitement appliqué pour améliorer la valeur alimentaire du produit, il s'avère nécessaire de complémenter ce produit par un aliment concentré à la fois riche en protéïnes et en énergie si on veut obtenir de bonnes performances de croissance chez le porc. Par ailleurs, la banane en l'état doit être utilisée avec prudence dans la ration du porcelet dont les capacités d'ingestion sont limitées et les possibilités à digérer l'amidon cru faibles, pratiquement il ne faudrait pas distribuer la banane aux porcelets avant qu'ils aient atteint le poids de 25 kg.

III - COMPLEMENTATION AZOTEE DES RATIONS A BASE DE BANANE POUR LE PORC DE 25 à 95 KG DE POIDS VIF :

Complémentation azotée

Peu d'informations sont disponibles sur le taux optimum d'une ration à base d'aliment aqueux. La présence de banane fait baisser la digestibilité apparente des protéïnes de la ration totale (Tableau 3). Ainsi, quatre régimes expérimentaux renfermant respectivement en p. 100 de la matière sèche totale 12,5 - 14,8 - 17,8 et 20,9 % de protéïnes sont comparés à un aliment concentré complet à 19,4 % de protéïnes (p. 100 de m. s.) et nous ont permis d'étudier le taux optimum de protéïnes à l'aide de la technique des bilans.

Tableau 3 - Taux optimum de protéïnes d'une ration à base de banane verte entière (1) pour le porc Large White entre 27 et 54 kg de Poid Vif. *(Protein best proportion of a green banana based ration for a Large White pig with a live-weight beetween 27 and 54 kilograms)*

Taux de protéïnes (p. 100 M. S.)	12,5	14,8	17,8	20,9
Utilisation de l'azote				
- C. U a N (3)	70,7^{a} (2)	74,1^{b}	78,2^{c}	80,1^{c}
- C R a N (4)	69,8^{a}	66,6^{ab}	65,3^{bc}	61,0^{c}
Azote retenu				
g/j	12,9^{a}	17,1^{b}	19,8^{c}	20,0^{c}

(1) Régime renfermant 40 p. 100 de banane/M.S. et 60 p. 100 d'un complément à base de tourteau à 50 p. 100 de protéïnes et sucre dénaturé.

(2) Voir tableau 2.

(3) Coefficient d'utilisation apparente de l'azote.

(4) Coefficient de rétention apparente de l'azote.

Entre 27 et 54 kg de poids vif, on observe une augmentation linéaire de la digestibilité apparente de l'azote avec le taux de protéïnes de la ration. Ce phénomène peut s'expliquer par une réduction de l'azote endogène fécal lorsque l'azote ingéré augmente (PELLET 1957 ; RERAT et HENRY, 1964). On peut également penser que l'effet dépressif de certaines substances (tanins) de la banane sur la digestibilité des protéïnes est d'autant moins important que le rapport banane/protéïnes est plus faible. Inversement, le coefficient de rétention azoté décroit lorsque le taux azoté de la ration augmente. A partir du taux d'environ 18 p. 100 de protéïnes par rapport à la matière sèche le dépôt journalier n'augmente plus.

Ainsi, d'après le critère particulier de la rétention azotée, la quantité optimum de protéïnes brutes équilibrées à incorporer dans une ration à base de banane verte entière est d'environ 270 g/j entre 27 et 54 kg de poids vif. Une telle valeur est voisine de celle déterminée par CLAVIJO (1969) dans le cas de la banane mûre pour une vitesse de croissance maximum et un indice de consommation optimum.

Complémentation énergétique

L'introduction de banane fraiche, riche en eau et pauvre en énergie, dans la ration du porc en croissance finition entraine un déficit énergétique de la ration. Nous avons essayé de pallier cet inconvénient en augmentant les quantités journalières soit de banane soit d'aliment concentré complémentaire.

Les résultats du tableau 4 montrent que le porc local peut accroitre de 20 à 30 % sa consommation journalière de banane lorsqu'elle est offerte à volonté. Néanmoins, l'apport de banane à volonté entraine une diminution du rendement des carcasses consécutif à l'augmentation du poids du contenu de l'appareil digestif.

Tableau 4 - Influence de la quantité de banane ingérée sur les performances d'engraissement et d'abattage du porc local. (25-85 kg) (CANOPE et LE DIVIDICH 1973).
(Influence of the ingested quantity of banana on the fattening and slaughtering performances of the creole pig (25-85 kg)

Lot	1	2	3
Alimentation			
- Concentré azote (g/j)	800 (1)	800	800
- Sucre brut (g/j)	-	300	0
- Banane	2 repas/j	2 repas/j	ad libitum
Résultats de croissance et de consommation d'aliment			
- Gain de poids g/j	420^{a} (2)	470^{b}	470^{b}
- Quantités ingérées			
banane (kg/j)	$4,10^{a}$	$3,60^{a}$	$5,30^{b}$
M. S. totale (Kg/j)	$1,53^{a}$	$1,75^{b}$	$1,77^{b}$
I. C. (3)	$3,64^{a}$	$3,72^{a}$	$3,76^{a}$
Résultats d'abattage			
- rendement p. 100	$63,0^{a}$	$68,2^{b}$	$62,1^{a}$
- poids du tractus digestif plein (kg)	$10,0^{a}$	$9,0^{a}$	$13,0^{b}$

(1) Aliment à 38 % de matières azotées (N x 6,25).

(2) Voir tableau 2.

(3) Indice de consommation.

En revanche (tableau 5) une augmentation de la quantité journalière d'aliment complémentaire, riche en énergie digestible (3300 kcal/kg d'aliment) s'accompagne d'un accroissement linéaire de la vitesse de croissance des animaux, d'une amélioration de l'indice de consommation et du rendement, mais aussi d'une augmentation de l'adiposité des carcasses.

Tableau 5 - Niveau de complémentation énergétique d'une ration à base de banane sur les performances du porc en croissance finition.
(LE DIVIDICH et CANOPE 1973 données non publiées).
(Level of energy complementary feeding of a banana based ration on the performances of a finishing growth pig)

Lot	1	2	3
Aliment concentré (1)			
- g/j	900	1200	1500
- protéïnes brutes (g/j)	270	270	270
Performances de croissance			
- gain moyen (g/j)	515^{a} (2)	568^{b}	624^{c}
- consommation totale journalière (g. MS/j)	1900^{a}	2040^{ab}	2160^{b}
- Indice de consommation	$3,70^{a}$	$3,63^{ab}$	$3,47^{b}$
Résultats d'abattage			
Rendement p. 100 (3)	$70,2^{a}$	$71,3^{b}$	$72,9^{c}$
Epaisseur du lard dorsal	$23,0^{a}$	$24,8^{a}$	$28,3^{b}$

(1) - A partir de 60 kg de poids vif les animaux reçoivent en plus, 200 g d'un aliment concentré à 36,5 % de protéïnes brutes.

(2) - Voir tableau 2

(3) - Carcasse, sans tête, ressuyée pendant 24 heures.

Le choix du mode ou du niveau de complémentation énergétique est dicté avant tout par des considérations d'ordre économique (prix de l'aliment complémentaire, quantité de déchets disponible pour l'éleveur).

IV - CONCLUSION

En conclusion, la banane constitue un aliment riche en eau et de faible valeur énergétique. Son utilisation dans l'alimentation du porc de 25 à 100 kg nécessite une complémentation à la fois azotée et énergétique.

RESUME

Une série d'essais a été entreprise en vue d'estimer la valeur énergétique de la banane et d'étudier son utilisation dans l'alimentation du Porc dans les Antilles Françaises. Les principaux résultats sont les suivants :

1°) - La banane est un aliment aqueux, pauvre en protéïnes et en minéraux majeurs (Ca et P.), mais sa matière sèche est riche en amidon (banane verte) ou en glucides solubles (banane mûre).

2°) - Sa valeur énergétique mesurée sur des porcs de 40 kg de poids vif est de 674, 743, 1022 et 722 kcal digestible/kg de matière fraîche respectivement de banane verte entière, crue et cuite, la pulpe de banane verte et la banane mûre entière.

3°) - La quantité optimum de protéïnes brutes équilibrées à incorporer dans une ration à base de banane verte est déterminée selon la technique des bilans. Elle est de 270 g/j pour des porcs de 27 à 54 kg de poids vif.

4°) - Le déficit énergétique de la ration à base de banane pour le Porc en croissance-finition peut être limité :

- soit par une distribution de banane à volonté pour le Porc en croissance-finition, mais cette technique entraîne un faible rendement en carcasse.
- par une augmentation de la quantité journalière d'aliment concentré riche en énergie, le niveau de complémentation est alors fonction de considération d'ordre économique.

En conclusion, la banane fraîche peut représenter 40 à 60 p. 100 de la matière sèche totale ingérée par le Porc en croissance-finition.

UTILIZATION OF BANANA IN GROWING FINISHING PIG FEEDING IN THE FRENCH CARIBBEANS

SUMMARY

Different experiments have been conducted in order to measure the energy value of banana and to study its utilization in swine feeding in the french Caribbeans. Principle results are the followings :

1) - Banana is an aqueous feed, poor in protein and macro minerals (Ca and P) but the starch content (green banana) and the soluble carbohydrates content (ripe banana) of its dry matter are high.

2) - Its energy value measured with 40 kg weighing animals is 674 , 743, 1022 and 722 digestible kcal/kg fresh matter respectively for fresh whole green banana, cooked whole green banana, fresh pulp and whole ripe banana.

3) The optimum balanced quantity of protein to add to a green banana diet is 270 g/day for hogs from 27 to 54 kg liveweight.

4) The energy shortage of a banana basic diet for the growing finishing hog can be limited by :

- either an ad libitum feeding of banana but this technique leads to poor carcass yields.

- or increasing daily amounts of high energy containing concentrate. Level of complementation is therefore dependent of economical considerations.

As a conclusion fresh banana may represent 40 to 60 p. 100 of the dry matter intake of the growing finishing pig.

RESUMEN

Varios ensayos fueron realizados para medir el valor energético del plàtano y estudiar su utilización en la alimentación de los cerdos en las Antillas francesas. Los principales resultados son los siguientes :

1°) - El plàtano es un alimento acuoso, pobre en proteina y en macro minérales (Ca y P) pero su materia seca es rica en almidón (plàtano verde) o en glucidos solubles (plàtano maduro).

2°) - Su valor energético medido sobre cerdos de 40 kg de peso vivo es de 674, 743, 1022, 722 kcal digestible/kg de materia fresca respectivamente de plàtano verde entero, crudo y cocido, la pulpa de plàtano verde y el plàtano maduro entero.

3°) - La cantidad óptima de protéïna brutas balanceadas que tiene que incorporar en una dietas a base de plàtano està determinada según el técnico de balance. Es de 270 g/dias con cerdos desde 27 hasta 54 kg de peso-vivo.

4°) - El deficit energético de la dieta a base de plàtano para los cerdos en crecimiento y acabado puede ser limitado.

- sea mediante una distribución de plàtano a discreción al cerdo en crecimiento y acabado. Pero, de este téchico resulta un rendimiento bajo de la canal.

- sea mediante una augmentación diaria de concentrado rico en energía ; el nivel de complementación pues, depende de consideración económica.

En conclusion, el plàtano fresco puede representar desde 40 hasta 60 p. 100 de la materia seca para el cerdo en crecimiento y acabado.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERGARD-CERNING (J.), LE DIVIDICH (J.).- Valeur alimentaire de quelques produits amylacés d'origine tropicale : étude in vitro et in vivo de la Papate, de l'Igname, du Malanga, du Fruit à pain et de la Banane. Ann. Zootech. (sous presse), 1975.

CALLES (A.), CLAVIJO (H.), MANER (J.H.).- Banano Maduro y supplementos proteinicos a voluntad en engorde y acabado de cerdos. I.N.I.A.P. Ecuador, Sto Domingo de los Colorados. Experimento S.D.G.P. 2-2-5, 1969.

CANOPE (I.), LE DIVIDICH (J.).- Utilisation de la banane par le porc en croissance : étude de 3 systèmes d'alimentation. Bull. Prod. Anim. 1, 18a-21a, 1973.

CLAVIJO (H.), MANER (J.H.).- Dieta de lactancia normal comparada con dieta de 40 % y banano maduro con cascara en alimentacion de cerdas adultas en lactancia. I.N.I.A.P. Ecuador Sto Domingo de los Colorados. Experimentos SDGP : 2-3-4, 2-3-7, 2-3-8, 1969.

F.A.O.- Evolution du traitement de la banane et de son utilisation pour l'alimentation du bétail. Comité des produits, Groupe d'étude de la banane, troisième session. Panama 16 - 22 Avril 1969.

LE DIVIDICH (J.), CANOPE (I.).- Utilisation des déchets de banane par le Porc en croissance : premiers résultats. Journées Rech. Porcine en France. INRA-ITP ed., Paris, 131-135, 1970.

PELLET (P.L.).- Levels of protein in the diet and apparent nitrogen digestibility in the pig. Proc. Nutr. Soc. 16 X-XI, 1957.

RASPER (V.).- Investigations on starches from major starchcrop grown in Ghana. II Swelling and solubility pattern, amyloclostic susceptibility. J. Sci. Fd. Agric. 20, 642-646, 1969.

RERAT (A.), HENRY (Y.).- Etude du besoin azoté chez le Porc en croissance. I - Utilisation de la farine de poisson à trois taux différents. Ann. Zootech. 13, 5-33, 1964.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 263-271, 1975.

UTILISATION DE LA BANANE ENSILEE DANS L'ALIMENTATION DU PORC EN CROISSANCE ET DE LA TRUIE EN REPRODUCTION

I. CANOPE - J. LE DIVIDICH - F. HEDREVILLE - E. DESPOIS(°)

INTRODUCTION

Le caractère parfois saisonnier de la production de banane consécutif aux accidents climatiques (cyclônes) se traduit par un excédent de déchets bien supérieur aux besoins d'où une disponibilité momentanée.

Dans l'optique d'une production animale basée sur l'utilisation de ces déchets, une technique de conservation bien maitrisée peut jouer un rôle tampon intéressant dans l'approvisionnement en déchets de banane. Mais cette technique ne sera intéressante pour l'éleveur que dans la mesure où elle maintient la valeur nutritive du produit initial à un niveau convenable.

I - VALEUR ALIMENTAIRE DU PRODUIT CONSERVE

Tableau I - Composition chimique (LE DIVIDICH - SEVE - GEOFFROY)
(Chemical composition of ensiled banana)

Ensilage	Banane verte	Banane mûre
Matière sèche	29,0 ± 0,8	23,5 ± 1,0
En p. 100 MS		
Cendres	3,8 ± 0,1	5,7 ± 0,4
Matières azotées (N * 6,25)	5,1 ± 0,4	8,0 ± 0,2
Cellulose Weende	5,3 ± 0,1	6,1 ± 0,5
Amidon	70,9 ± 3,5	6,4 ± 0,8
Glucides solubles à l'eau	Traces	17,3 ± 3,9

(°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

Tableau 2 - Caractéristiques fermentaires et bilan des pertes des ensilages de banane verte et de banane mûre.

(LE DIVIDICH - SEVE - GEOFFROY)

-(Fermentation characteristics and balance of green and ripe banana silage losses.)

Ensilage	Banane verte	Banane mûre
P H	4,2 ± 0,4	3,8 ± 0,1
Acide acétique	53,4 ± 4,2	100,8 ± 5,0
Ethanol	2,2 ± 0,2	23,4
PERTES		
Matière sèche	13,5 ± 3,1	33,9 ± 3,2
Amidon	7,0 ± 3,0	6,0 ±10,5
Glucides solubles	100,0	84,0 ± 3,8

Qualité de l'ensilage

Les résultats présentés aux tableaux 1 et 2 montrent que l'ensilage de la banane verte broyée est possible sans addition de conservateur. Sa qualité estimée après environ 50 jours de conservation d'après son P H et ses teneurs en acide lactique est bonne.

La conservation de la banane mûre par ensilage entraine des pertes considérables de substances nutritives notamment de glucides solubles : 33,5 % de la matière sèche initiale contre 13,5 % pour l'ensilage de banane verte.

Valeur alimentaire de l'ensilage de banane par le porc en croissance-finition.

L'ensilage de banane est très bien accepté par le porc en croissance-finition (tableau 3). Les performances de croissance sont identiques à celles obtenues avec le produit frais, alors qu'elles sont inférieures avec l'ensilage de banane mûre

Cependant, l'indice de consommation augmente avec les ensilages par suite d'une augmentation de la teneur de la matière sèche des ensilages en éléments cellulosiques, mais aussi en raison des pertes au cours de l'ensilage.

Tableau 3 - Influence de la conservation de la banane par ensilage sur les performances d'engraissement des animaux
(Influence of banana conservation by silage on the fattening performances)

Régime	Banane verte fraiche	Ensilage	
		Banane verte	Banane mûre
Gain de poids (g/j)	432 [a]	434 [a]	400 [a]
Quantité d'aliment consommé (kg/j)			
- Aliment complément	0,85	0,85	0,85
- Banane	4,60	3,87	3,93
Indice de consommation			
- Kg de MS total/kg gain de poids	4,24 [a]	4,36 [ab]	4,48 [b]
- Banane (équiv. frais)	10,6 [a]	13,6 [b]	17,9 [c]
Digestibilité de la matière sèche de la ration (%)	84,0 [a]	80,6 [b]	76,6

Valeur alimentaire de l'ensilage de banane pour la truie en reproduction

La banane verte entière ensilée ou fraiche peut constituer un aliment de base pour la truie en gestation (tableau 4)

Tableau 4 - Valeur alimentaire des déchets de banane fraiche ensilée pour la truie en reproduction.
(Feeding value of ensiled fresh banana wastes for the pregnant sow)

Aliments de base		Banane fraiche	Ensilage de banane	Farine de manioc (témoin)
Variations pondérales de la truie				
- gain net de gestation		27,0	21,0	26,0
- gain du cycle (kg) (1)		-5,0	-9,0	-4,0
Performances de reproduction (par portée)				
- Naissance	Nbre de porcelets vivants	8,9	9,0	10,2
	Poids moyen (kg)	1,35	1,42	1,37
- 5 semaines	Nbre de porcelets	6,9	6,9	8,0
	Poids moyen (kg)	7,35	7,35	8,80

(1) Poids saillie - Poids après lactation

Ainsi, les truies recevront quotidiennement pendant la période de gestation, 1,35 kg de matière sèche (environ 6 kg de fruits/jour) de banane verte, fraiche ou ensilée ou de la farine de manioc complémentée par 0,5 kg de complément à 40 % de matières azotées totales, présentent des performances de mise bas semblables.

En lactation toutefois, malgré le niveau de complémentation élevée (1 kg de mélasse + 1,5 kg de complément à 40 % de matières azotées totales/jour, la distribution de la banane à la truie ne permet pas à celle-ci de couvrir tous les besoins énergétiques. Les pertes de poids sont alors trop importantes pour qu'on puisse recommander l'utilisation de la banane sans risque.

En conclusion, la conservation de la banane par ensilage s'avère possible. L'ensemble des données engage cependant à recommander le choix de la technique de l'ensilage de banane verte, tant pour des raisons économiques (pertes d'éléments nutritifs) que nutritionnelles (concentration énergétiques du produit final).

La banane ensilée peut, comme la banane verte fraiche constituer 40 à 60 % de la matière sèche totale ingérée par le porc en croissance finition et jusqu'à 75 % de la matière sèche totale ingérée par la truie en gestation.

RESUME

Différents essais ont été entrepris en vue de mesurer la valeur énergétique de l'ensilage de banane dans l'alimentation des porcs en croissance finition et de la truie dans les Antilles françaises. Les principaux résultats sont les suivants :

1) la banane peut se conserver par ensilage sous forme verte, broyée ou mûre sans broyage. Les qualités des deux types d'ensilage sont bonnes.

Cependant, les pertes de substances nutritives glucides solubles essentiellement sont 2,5 fois plus importantes avec l'ensilage de banane mûre (33,5 % contre 13,5 pour l'ensilage de banane verte).

2) Les performances de croissance obtenues avec l'ensilage de banane verte chez le porc de 30 à 90 kg sont identiques à celles obtenues avec la banane verte fraiche et supérieures à celles enregistrées avec l'ensilage de banane mûre. La digestibilité apparente de la matière sèche totale des rations à base de banane fraiche ensilée à l'état vert et mûr sont respectivement : 84,0 ; 80,6 ; et 76,6.

3) La banane fraiche ou ensilée constitue un bon aliment de base pour la truie en gestation. Elle permet des performances de mise bas semblables à celles obtenues avec un régime à base de farine de manioc.

En conclusion, nous pouvons dire que la banane ensilée peut représenter 40 à 60 % de la matière sèche ingérée pour les porcs en croissance finition et jusqu'à 75 % de la matière sèche totale ingérée par la truie en gestation.

SUMMARY

UTILIZATION OF GREEN BANANA SILAGE
IN GROWING FINISHING PIG FEEDING
AND SWINE FEEDING IN TROPICAL AREA

Different experiments have been conducted in order to measure the energy value of ensiled banana in growing finishing pig feeding and swine feeding in the french caribbean. Principle results are the following :

1) It's easy to ensile banana either green (when shopped) or ripe. Quality of both types is good. However losses of nutritives elements (essentially soluble carbohydrates) are 2,5 times higher in the case of ripe banana silage (33,5 against 13,5 % with green banana silage.

2) Growth rates obtained with ensiled green banana (from 30 to 90 kg liveweight) are the same as those obtained with fresh green banana and higher than those recorded with ensiled ripe banana. Apparent dry matter digestibility of total diet are respectively 84,0 ; 80,6 and 76,6 with fresh, ensiled green and ensiled ripe bananas.

3) Green banana fresh or ensiled, can be considered as a good feed for the pregnant sow, it can be compared to maniholt meal based diets.

As a conclusion, we can say that ensiled banana may represent 40 to 60 % of the dry matter intake of the growing finishing pig and up to 75 % of that of pregnant sow.

RESUMEN

Varios ensayos fueron realizados para medir el valor energético del ensilaje de plàtano en la alimentación de los cerdos en crecimiento y acabado y de las cerdas en las Antillas francesas. Los principales resultados son los siguientes :

1) El plàtano puede conservarse mediante ensilaje bajo forma verde, molida o madura sin moliendo. Las cualidades de los ambos tipos de ensilaje son buenas.

Sin embargo, las pérdidas de substancias nutritivas, glucidos solubles principalmente, son 2,5 veces màs importantes con el ensilaje de plàtanos maduros (33,5 % contra 13,5 con el ensilaje de plàtano verde).

2) Los resultados de crecimiento conseguidos con el ensilaje de plàtano verde (cerdos de 30 kg hasta 90 kg) son identicos à los conseguidos con el plàtano verde y ensilaje de plàtano maduro.

La digestibilidad apparente de la materia seca de los regimenes a base de plàtano fresco, ensilado en el estado verde y maduro son respectivamente 84,0 ; 80,6 ; 76,6.

3) El plàtano fresco o ensilado constituye un buen alimento de base para la cerda en gestación ; permite lograr resultados de parida iguales a los conseguidos con un régimen a base de harina de Yuca.

Para concluir, podemos decir que el plàtano ensilado puede representar de 40 hasta 60 % de la materia seca ingerida para los cerdos en crecimiento y acabado y hasta 75 % de la materia seca total ingerida para la cerda en gestación.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

LE DIVIDICH (J.), SEVE (B.), GEOFFROY (F.). - Préparation et utilisation de l'ensilage de banane en alimentation animale. I. - Technologie de l'ensilage, composition chimique et bilans de matières nutritives (sous presse), 1975.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 272-283, 1975.

UTILISATION DE LA MELASSE FINALE, SOUS PRODUIT DE LA CANNE A SUCRE, DANS L'ALIMENTATION DES PORCELETS SEVRES A 5 SEMAINES

LE DIVIDICH J.(°) - CANOPE I.(°°) - HEDREVILLE F.(°°) - DESPOIS E.(°°)

INTRODUCTION

Dans une étude précédente, nous avons montré l'intérêt technique et économique et les limites physiologiques de l'incorporation de la mélasse finale de canne à sucre dans les aliments du porcelet et du porc en croissance-finition (LE DIVIDICH et al. 1974).

En particulier, l'addition de fortes doses de mélasse dans la ration entraîne une diminution de la vitesse de croissance des animaux et de l'efficacité des aliments.

Cet effet peut être attribué à une diminution des quantités d'énergie et de matières azotées digestibles ingérées en raison respectivement de la faible valeur énergétique de la mélasse et de son effet dépressif sur la digestibilité de l'azote de la ration.

METHODES ET TECHNIQUES

Nous avons entrepris de compléter les essais précédents par l'étude de l'influence.

1°) - D'une incorporation de suif dans les régimes à base de mélasse sur les performances des porcelets sevrés à 5 semaines (Essai-1).

Le matériel animal est constitué de 48 porcelets (8 portées) répartis en 8 répétitions (ou portée) de 3 lots comprenant 2 animaux, chacun d'un poids moyen de 9 kg (un mâle et une femelle par lot).

(°) Station de Recherches sur l'élevage des Porcs CNRZ - Jouy en Josas 78350

(°°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

Les aliments expérimentaux (tableau 1) renferment 20 % de mélasse, l'aliment témoin (régime 1) contient en outre 15 % de sucre remplacé pour une moitié ou en totalité par du suif 1er jus respectivement dans les régimes 2 et 3. La teneur en énergie brute dans ces derniers est ainsi augmentée de 10 à 20 % par rapport à l'aliment témoin. Les aliments sont présentés en farine et distribués à volonté pendant un mois après le sevrage (du 35 au 63ème jour) pendant lequel les mesures classiques de croissance sont effectuées (gain de poids individuel, consommation etc...) ainsi que la détermination de la digestibilité des différents éléments de la ration (M.S., M.O. Energie).

Tableau 1 - Composition des aliments (p. 100)
(essai 1)
(Food composition (per cent)

Régime (aliment)	1	2	3
Mélasse finale	20,0	20,0	20,0
Sucre non raffiné	15,0	7,5	0,0
Suif 1er jus	0,0	7,5	15,0
Complément azoté minéral et vitaminique (1)	65,0	65,0	65,0
Résultats d'analyses (p. 100 aliment)			
matière sèche	87,0	86,7	86,7
cendres	7,6	7,9	7,9
matières azotées (N x 6,25)	18,9	19,3	18,7
Energie brute (Kcal/Kg aliment)	3467	3822	4186

(1) - Composition p. 65 : orge, 30 ; tourteau de soja, 44,20 ; farine de poisson de Norvège, 9 ; mélange minéral, 3,5 ; vitamines, 1,0 ; oxyde de chrome, 0,5.

2°) - De l'effet de la mélasse sur l'utilisation digestive et métabolique de l'azote de la ration (essai 2) avec des animaux castrés (12) d'un poids moyen initial de 27 kg placés en cage à bilan. Après une période préexpérimentale d'une semaine, les animaux sont affectés à l'un des 3 régimes isoazotés (en moyenne 22 % de protéïnes brutes) contenant 0,20 ou 40 % de mélasse (tableau 2).

Pendant une période de 15 jours après la phase d'adaptation aux régimes, les animaux sont soumis à une alimentation égalisée (ration de 1050 g en 3 repas) et des collectes de fecès et d'urine sont effectuées pendant les 10 derniers jours consécutifs de la période.

Tableau 2 - Composition des aliments (p. 100) - (essai 2).
(Food composition (per cent)

Régime (aliment)	1	2	3
Mélasse finale	0	20	40
Maïs	78	53	28
Tourteau de soja 50	12	17	22
Premix	10	10	10
Résultats d'analyses			
(p. 100 mat. sèche)	87,5	86,4	85,0
cendres	4,3	6,1	7,9
matières azotées (N + 6,25)	22,8	21,4	21,7
énergie brute (Kcal/Kg aliment)	4037	3774	3567

RESULTATS

I - DIGESTIBILITE DE LA RATION ET PERFORMANCES DE CROISSANCE (Essai 1)

La substitution du sucre par le suif s'accompagne d'une chute du coefficient d'utilisation digestive des principaux éléments de la ration : la digestibilité de la matière sèche, de la matière organique et surtout de l'énergie diminuent significativement ($p < 0,01$) avec l'augmentation du suif dans la ration (tableau 3).

Par contre, la valeur énergétique de l'aliment est améliorée d'environ 6 à 12 % par rapport au régime témoin. En ce qui concerne les matières azotées, aucun effet significatif n'a été observé.

Les croissances correspondantes sont rapportées au tableau 4, l'analyse de ces données suggère une réduction significative de la vitesse de croissance de 9 et 19 % par rapport au lot témoin, réduction qui doit être attribuée à un effet dépressif du suif et du taux énergétique sur la consommation d'aliment.

Tableau 3 - Influence du suif sur les valeurs moyennes des coefficients d'utilisation digestive apparente des principaux éléments de la ration (essai 1). *(Stearine influence on the average values of apparent digestive use coefficients of the main elements of the ration)*

Régime (p.100 suif)	1 (0)	2 (7,5)	3 (15,0)	(1) $s_{\bar{x}}$ C.V.
C.U.D.				
- matière sèche	$82,5^{a}$ (2)	$78,9^{b}$	$76,3^{c}$	0,40 (1,4)
- mat. organique	$83,9^{a}$	$80,8^{b}$	$78,2^{c}$	0,38 (1,3)
- Energie	$80,1^{a}$	$76,3^{b}$	$73,0^{c}$	0,69 (2,5)
- Azote	$75,4^{a}$	$74,9^{a}$	$74,1^{a}$	0,83 (3,0)
Energie digestible Kcal/kg aliment	2777	2916	3056	

(1) $s_{\bar{x}}$: Ecart type de la moyenne ; entre parenthèses, coefficient de variation en p. 100.

(2) Les moyennes non affectées de la même lettre sont significativement différentes entre elles au seuil P = 0,05.

Cet effet est d'autant plus élevé que le taux de suif dans la ration est plus élevé. En effet le suif détériore la texture de l'aliment mélassé, le rendant plus pâteux, d'où une baisse de la consommation.

Par ailleurs (fig. 1), on observe dans chacun des régimes une augmentation significative ($P < 0,01$) avec l'âge des animaux, de tous les coefficients de digestibilité en particulier de l'énergie (+ 5 points en moyenne). Cependant les différences entre les aliments varient peu avec l'âge.

Tableau 4 - Influence du suif sur les performances de croissance des porcelets et l'efficacité des aliments (essai 1).
(Stearine influence on the piglet growth performances and on the food efficiency)

Régime p. 100 de suif	0	7,5	15,0	$s_{\bar{x}}$ (CV) (1)
Gain moyen quotidien (G)	467^{a}	426^{ab}	380^{c}	20,3 (13,5)
Quantités consommées/jour				
- aliment (g)	1140^{a}	960^{b}	760^{c}	38,3 (11,3)
- énergie digestible (Kcal)	3170^{a}	2800^{b}	2325^{c}	113,0 (11,4)
- matières azotées digestibles (g)	162^{a}	138^{b}	105^{c}	5,5 (11,5)
Efficacité de la ration				
- kg de gain/kg aliment	$0,41^{a}$	$0,44^{a}$	$0,50^{b}$	0,18 (11,5)
- kg de gain/kg protéïnes brutes ingérées (O.E.P.)	$2,18^{a}$	$2,30^{a}$	$2,66^{b}$	0,01 (12,1)
- kg de gain/Kcal digestibles ingérées	$0,149^{a}$	$0,151^{a}$	$0,162^{a}$	0,01 (11,0)

(1) voir tableau n° 2.

II - INFLUENCE DE LA MELASSE SUR L'UTILISATION DE L'ENERGIE AZOTEES DE LA RATION (essai 2)

L'introduction de mélasse à raison de 20 et 40 % dans la ration s'accompagne d'une diminution proportionnelle ($p < 0,01$) de la digestibilité des matières azotées respectivement de 3,1 et 6,2 points. Il en résulte une baisse significative ($p < 0,05$) du coefficient d'utilisation pratique de l'azote et de la rétention journalière d'azote malgré un effet limité et non significatif du taux de mélasse sur le coefficient de rétention azotée (tableau 5).

Les valeurs des coefficients de digestibilité de la matière sèche, de la matière organique et de l'énergie diminuent ($p < 0,05$) parallèlement de 1,24 et 2,50 points en moyenne avec l'augmentation du taux de mélasse.

Tableau 5 - Influence de la mélasse sur l'utilisation de l'énergie et des matières azotées de la ration (essai 2).
(Molasses influence on use of energy and feed nitrogenous materials)

Lot (p. 100 mélasse)	1 (0)	2 (20)	3 (40)	$s_{\bar{x}}$	CV (1)
Utilisation des matières azotées					
N ingéré (g/j)	33,6	31,0	29,8		
C U D N (4)	$90,9^{a}$	$87,9^{b}$	$84,7^{c}$	0,70	(1,60)
N retenu (g/j)	$18,4^{a}$	$15,7^{ab}$	$14,5^{b}$	0,71	(8,78)
C.R.N. (2)	$60,7^{a}$	$57,5^{a}$	$57,4^{a}$	1,29	(4,40)
C.U.P.N. (3)	$55,2^{a}$	$50,5^{ab}$	$48,7^{b}$	1,33	(5,10)
Utilisation de l'énergie					
C U D matière sèche	$90,8^{a}$	$89,0^{b}$	$88,3^{b}$	0,39	(0,87)
C U D mat. organique	$92,1^{a}$	$90,5^{b}$	$89,7^{b}$	0,33	(0,72)
C U D énergie	$91,0^{a}$	$88,9^{b}$	$87,4^{b}$	0,46	(1,03)

(1) voir tableau 2.

(2) C.R.N. : coefficient de rétention azotée = $\frac{\text{N retenu}}{\text{N absorbé}} \times 100$

(3) C.U.P.N. : coefficient d'utilisation pratique de l'azote = $\frac{\text{N retenu}}{\text{N ingéré}} \times 100$

(4) C.U.D. : coefficient d'utilisation digestive.

DISCUSSION

Les résultats de la présente étude confirment nos précédentes observations (LE DIVIDICH et CANOPE, 1974) en ce qui concerne le seuil de tolérance en mélasse du jeune porcelet sevré : 20 % de la ration.

L'augmentation de la teneur en énergie des régimes se traduit généralement chez le porcelet sevré (PEO et al. 1957, AIMANTE et al. 1964 ; ENSEBRO et al. 1965 ; FROBISH et al. 1970) et chez le porc en croissance finition (HENRY et RERAT, 1964) par une diminution de la quantité journalière d'aliment consommé, alors que l'ingestion d'énergie ne varie que dans de faibles limites.

Contrairement aux résultats de l'ensemble de ces travaux, nos données montrent que dans le cas particulier des régimes riches en mélasse, l'incorporation de suif, s'accompagne d'une diminution très nette de la quantité journalière dénergie digestible ingérée et en conséquense d'une réduction de la vitesse de croissance des porcelets. L'introduction de suif dans un aliment à base de mélasse se détériore, en effet, la texture de celui-ci, le rendant notamment plus pâteux ; la préhension de l'aliment par l'animal devient ainsi plus difficile, ce qui accentue vraisemblablement la baisse de la consommation d'aliment. En revanche, l'addition de suif dans la ration améliore l'efficacité alimentaire, en accord avec les résultats de SEWELL et MILLER (1965) et de FROBISH et al. (1970) lorsque l'on rapporte les données en kg d'aliment.

L'accroissement important de digestibilité de tous les éléments de la ration avec l'âge met en évidence une adaptation digestive du porcelet au régime de sevrage et notamment à une ingestion importante de matières grasses. Nos résultats confirment sur ce point les observations effectuées par EUSEBIO et al. (1965) FROBISH et al. (1969-1970). Remarquons que cette augmentation s'explique également, au moins en partie, par une meilleure utilisation digestive de la mélasse avec l'âge des animaux. (LE DIVIDICH et al. 1974).

La diminution de la digestibilité de l'énergie consécutive à l'introduction du suif dans la ration (tableau 2) est en accord avec les observations de HENRY et DE WILDE (1974) dans le cas d'une augmentation du taux d'huile d'arachide dans la ration du porc de 20 à 90 kg. Par la méthode de la différence, on peut estimer la digestibilité moyenne du suif à 67 % pour le porcelet entre 5 et 9 semaines d'âge. Cette valeur est nettement inférieure à celle de 86,1 trouvée par DIGGS et al. (1965) et même à celle de 76 % obtenue par AUMAITRE (1969) pour les acides gras totaux d'un suif de qualité médiocre. Ces différences nous laissent, par ailleurs, présumer de la qualité faible du suif utilisé.

Les résultats de digestibilité des matières azotées sont conformes à nos données antérieures et à celles de COMBS et al. (1973). Ils ne font ressortir aucune influence propre du taux de seuil en accord avec les conclusions de la plupart des auteurs (EUSEBIO et al., 1965 ; STANDISH et BOWLAND, 1967 ; HENRY et DE WILDE, 1974). La diminution de la digestibilité des matières azotées parallèle à l'augmentation du taux de mélasse dans la ration (ESSAI 2) confirme les résultats de BROOKS et al. (1967), nos données précédentes (1974) et celles de COMBS et al. (1973).

Ceci peut entraîner une baisse de la rétention journalière d'azote limitant la croissance des animaux et affectant la qualité des carcasses conformément aux observations de MONSON et al. (1957) sur le poulet recevant un régime riche en saccharose.

En conclusion, une supplémentation en suif des aliments en vue d'augmenter leur valeur en énergie digestible semble inefficace à compenser le déficit énergétique consécutif à l'introduction de mélasse dans les régimes du porcelet. Par ailleurs, l'effet dépressif de la mélasse sur la rétention journalière d'azote conduit à supposer que le taux optimum de protéïnes dans les rations à base de mélasse devrait être supérieur aux normes habituellement recommandées pour une ration à base de céréales dans une proportion qui reste cependant à définir principalement sur des bases économiques.

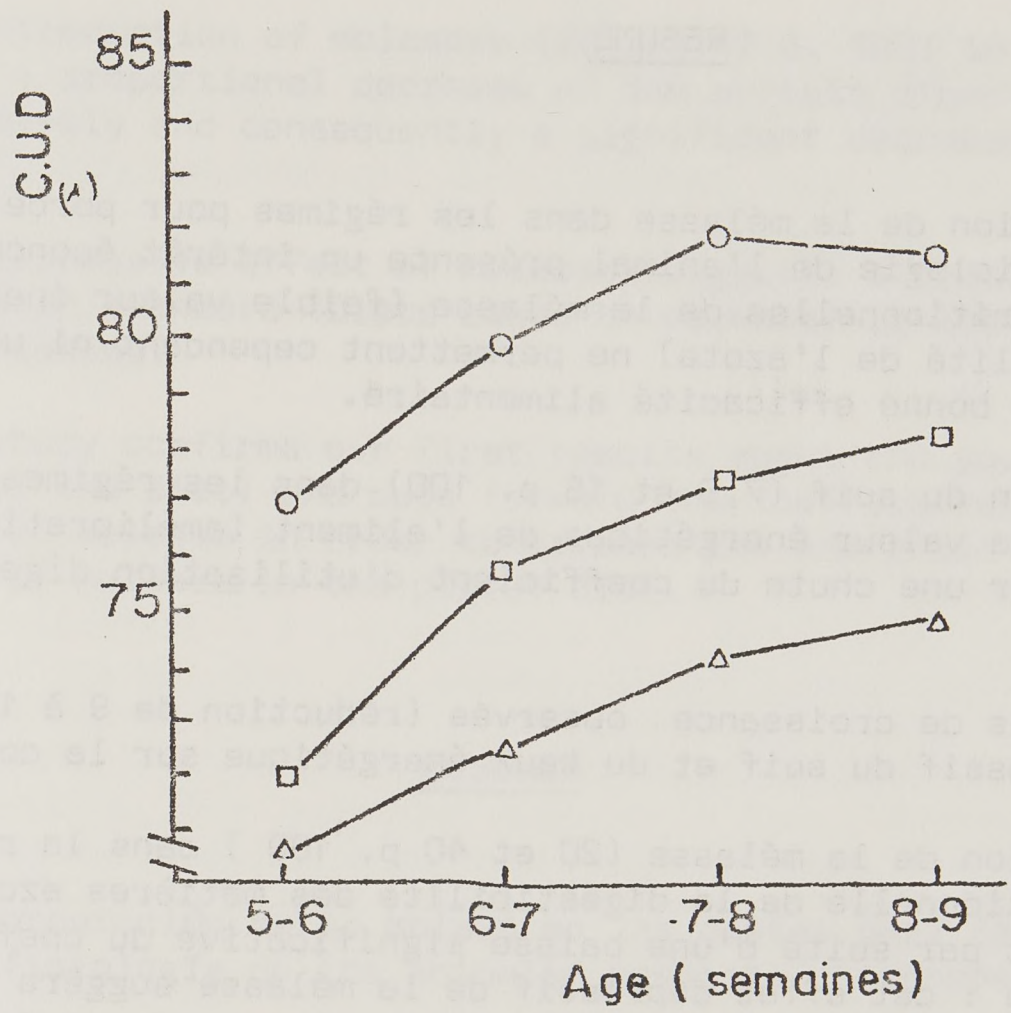


Fig I : Evolution de la digestibilité apparente de l'énergie en fonction de l'age et du régime

○——○ témoin
□——□ +7,5 p.100 de suif
△——△ + 15 p.100 de suif

(1) C.U.D. : Coefficient d'Utilisation Digestive

RESUME

L'incorporation de la mélasse dans les régimes pour porcelets à des doses compatibles avec la physiologie de l'animal présente un intérêt économique incontestable. Les caractéristiques nutritionnelles de la mélasse (faible valeur énergétique, effet dépressif sur la digestibilité de l'azote) ne permettent cependant ni une vitesse de croissance élevée ni une très bonne efficacité alimentaire.

Si l'addition du suif (7,5 et 15 p. 100) dans les régimes à base de mélasse a un effet positif sur la valeur énergétique de l'aliment (amélioration de 6 à 12 p. 100), elle se traduit aussi par une chute du coefficient d'utilisation digestive des principaux éléments de la ration.

Les résultats de croissance observés (réduction de 9 à 19 p. 100) sont consécutifs à l'effet dépressif du suif et du taux énergétique sur la consommation d'aliment.

L'introduction de la mélasse (20 et 40 p. 100) dans la ration s'accompagne d'une diminution proportionnelle de la digestibilité des matières azotées de 3,1 et 6,2 points respectivement et par suite d'une baisse significative du coefficient d'utilisation pratique de l'azote : cet effet dépressif de la mélasse suggère un taux optimum de protéïnes supérieur aux normes classiques (rations à base de céréales) dans les rations à fortes proportions de mélasse.

Cette étude confirme nos premiers résultats sur le seuil de tolérance en mélasse du jeune porcelet (20 p. 100 de la ration) et met en évidence l'inefficacité d'une supplémentation en suif des aliments mélassés en vue de compenser le déficit énergétique consécutif à l'incorporation de mélasse dans le régime du porcelet.

SUMMARY

The incorporation of molasse in piglets diets at doses compatible with the animal physiology presents incontestable economic interest. The nutritional caracteristics of molasses (low energy value, depressive effect on the nitrogen digestibility) do not allow, therefore neither a high growth rate nor a very good food conversion.

If the addition of the tallow (7,5 and 15 p. 100) in the diet based on molasses has got a positive effect on the food energetic value, (improvement from 6 to 12 p. 100) it also means a drop of the apparent digestibility of the different diets elements.

The growth results observed (reduction from 9 to 19 p. 100) are resulting from the depressive effect of the tallow and the energetic rate on the food intake.

The introduction of molasses (20 and 40 p. 100) in the diet gives the following results : proportional decrease of the protein digestibility from 3,1 and 6,2 points respectively and consequently a significant decrease of the net protein utilization.

This depressive effect of molasses suggests a protein optimum rate higher than the classic standard (diets based on cereals) in the ration containing a high percent of molasses.

This study confirms our first results about the young piglet tolerance limit (20 p. 100 of the diet) and puts forward the ineffectiveness of the tallow supply of food based on molasse in order to balance the energetic deficit resulting to the incorporation of molasses in the piglet diet.

RESUMEN

La incorporación de la melaza en las dietas para lechones, según dosis compatible con la fisiología de los animales presenta un interes economico incontestable.

Las caracteristicas nutricionales de la melaza (baja valor energética, efecto depresivo sobre la digestibilidad del nitrógeno) no permiten sin embargo ni un crecimiento elevado ni una muy buena eficacidad alimenticia.

Si, al añadir sebo (7,5 y 15 p. 100) en el regimen a base de melaza, observamos un efecto positivo sobre el valor energético de la dieta, (mejoramiento de 6 hasta 12 p. 100) se nota al mismo tiempo una caída del coeficiente de utilización digestiva de los principales elementos del regimen.

Los resultados de crecimiento observados (reducción de 9 hasta 19 p. 100) estan consecutivos al efecto depresivo del sebo y del indice energético sobre el consumo de alimento.

Al introducir la melaza (de 20 hasta 40 p. 100) en la dieta, se nota una disminución proporcional de la digestibilidad de la materia nitrogenada de 3,1 y 6,2 puntos respectivamente y como consecuencia una baja significativa del coeficiente de utilización práctica del nitrógeno.

Este efecto depresivo de la melaza sugiere una "optima" de proteina superior a las normas clasicas (dieta a base de cereales) en los piensos conteniendo una proporción elevada de melaza.

Este estudio confirma nuestros primeros resultados en lo que concierne el límite en cuanto a la tolerancía en melaza del lechon (20 p. 100 del regimen) y evidencia la ineficacia de una suplementación con el sebo de los alimentos melazados para compensar el deficit energético consecutivo a la incorporación de la melaza en las dietas para lechones.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUMAITRE (A.), JOUANDET (C.), SALMON-LEGAGNEUR (E.).- Ann. Zootech., 13, 241, 1964.

AUMAITRE (A.).- Journées Rech. Porcine en France 125-130, I.N.R.A. I.T.P. éd. Paris, 1969.

BROOKS (C.W.), IWANAGA (I.).- J. Anim. Sci., 26, 741, 1967.

COMBS (G.E.).- 7th Ann. Conf. Livestock and poultry in latin America Gainesville (Florida), 1973.

DIGGS (B.C.) et al.- J. anim. Sci., 24, 555, 1965.

EUSEBIO (J.A.) et al.- J. anim. Sci., 30, 197, 1970.

HENRY (Y.), RERAT (A.).- Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys. 4, 263, 1964.

HENRY (Y.), DE WILDE (R.).- Ann. Zootechn., 22, 167, 1974.-

LE DIVIDICH (J.) et al.- Journées Rech. Porcine en France, 199, I.N.R.A - I.T.P. éd. Paris, 1974.

MONSON (W.J.) et al.- J. Nutr. 53, 563, 1954.

SEWELL (R.F.), MILLER (J.L.).- J. anim. Sci., 24, 973, 1965.-

STANDISH (J.F.), BOWLAND (J.F.).- Can. J. anim. Sci., 47, 77, 1967.-

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 284-292, 1975.

UNE NOUVELLE SOURCE ENERGETIQUE ET AZOTEE POUR L'ALIMENTATION DU PORC EN FINITION AUX ANTILLES : LE SON FIN DE BLE

J. LE DIVIDICH(°) - I. CANOPE(°°) - F. HEDREVILLE(°°) - E. DESPOIS(°°)

I - INTRODUCTION

L'implantation d'une meunerie en Guadeloupe a permis d'assurer une production importante d'issues utilisables dans l'alimentation du Porc. Parmi celles-ci, le son fin de blé semble particulièrement intéressant en raison de sa disponibilité (9 000 T. sont produites annuellement) et de son coût, qui exprimé en Kcal digestibles, est largement compétitif avec les céréales importées. De plus, en raison de sa teneur élevée en protéïnes (15 à 17 p. 100) le son fin peut constituer pour les Antilles une source avantageuse de protéïnes.

Toutefois, les travaux concernant l'utilisation du son fin de blé par le porc sont peu nombreux et des divergences subsistent encore en ce qui concerne son taux optimum d'incorporation dans les aliments (BECKER et al., 1965 ; ROSENCRANS et al., 1968 ; NEUFVILLE et al., 1973 ; BOUARD et LEUILLET, 1974). Peu d'auteurs ont enfin étudié l'influence d'une incorporation de taux importants de son dans les aliments du porc en période de finition.

Au cours de deux essais successifs, nous avons ainsi essayé de préciser l'effet d'une incorporation massive (de 15 à 90 p. 100) de son fin de blé sur les performances du porc à partir de 60 kg de poids vif.

II - MATERIEL ET METHODES

1°) Le son fin de blé

Le produit étudié est issu des Grands Moulins des Antilles. Sa composition chimique présentée dans le tableau 1 est comparable à un son fin d'origine métropolitaine.

(°) Station de Recherches sur l'élevage des Porcs CNRZ - Jouy en Josas 78350

(°°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

N.B. : Les éléments de cet article ont déjà fait l'objet d'une publication aux journées de la Recherche porcine (1976).

Tableau 1 - Composition chimique du son fin de blé.
(Chemical composition of the fine wheat bran)

COMPOSITION (p. 100 du produit frais)	PRODUIT ETUDIE	SON FIN D'ORIGINE METROPOLITAINE (HENRY et GAYE, 1969)
Matière sèche.....	89,4	85,2
Cendres.....	3,8	4,7
Matières azotées (N x 6,25).....	16,4	16,2
Cellulose brute.....	8,3	7,2
Résidu A.D.F. (b).....	9,6	9,7
Résidu N.D.F. (b).....	34,5	33,5
Amidon.....	19,3	18,4 (a)
Energie brute (Kcal/kg M.S.)	4480	4513

(A) - d'après THIVEND et al. (1965).
(b) - selon VAN SOEST (1963), VAN SOEST et WINE (1967).

2°) Aliments

Les 4 aliments mis en comparaison renferment respectivement 15 ; 30 ; 45 et 90 p. 100 de son fin de blé (tableau 2). Leur teneur en protéïnes (N x 6,25) est d'environ 16,1 p. 100 à l'exception de l'aliment à 90 p. 100 de son qui renferme 17,4 p. 100. Ils sont distribués deux fois par jour sous forme de farine.

Tableau 2 - Composition des aliments (essais 1 et 2).
(Composition of foods)

REGIME	1	2	3	4
Son fin de blé.....	15,0	30,0	45,0	90,0
Maïs.....	71,0	58,0	45,0	3,0
Tourteau de soja "50".	7,0	5,0	3,0	0,0
Prémélange (1).....	7,0	7,0	7,0	7,0
Matière azotées (N x 6,25) p. 100.....	16,2	16,1	16,1	17,4

(1) Prémélange azoté, minéral et vitaminique n° 4223, Allied Mills Company (Chicago, USA).

3°) Animaux

Quatre vingt deux porcs de race Large-White recevant jusqu'à la mise en lot, à 60 kg environ de poids vif, un aliment "croissance" à base de maïs-soja sont utilisés au cours de 2 essais successifs.

Dans le premier, 28 animaux sont répartis en 4 lots identiques en poids et affectés individuellement à l'un des régimes expérimentaux (tableau 2) contenant entre 15 et 90 p. 100 de son.

Le deuxième essai porte sur un effectif de 54 porcs distribués en 3 lots de 18 animaux (à raison de 3 répétitions par traitement) et reçoivent les régimes à 15 ; 30 et 45 p. 100 de son de même formulation que précédemment.

4°) Conduite des essais

Les animaux sont élevés en loges collectives et alimentés soit, individuellement (essai 1) soit, collectivement (essai 2). Ils sont pesés tous les 14 jours. A l'abattage, au poids moyen de 97 kg, on procède sur les animaux de l'essai 2, aux mesures du rendement en carcasse $\left(\frac{\text{Poids net sans tête} \times 100}{\text{Poids vif}}\right)$ et de l'épaisseur du lard dorsal après un ressuiage des carcasses d'une durée de 24 heures.

III - RESULTATS

1/Essai 1 : Animaux en alimentation individuelle

Jusqu'au taux de 45 p. 100 dans la ration, on ne constate aucun effet significatif du son sur la vitesse de croissance, la consommation d'aliment et l'indice de consommation (tableau 3). Par contre, au taux de 90 p. 100, la vitesse de croissance et la consommation d'aliment diminuent de 25 ($P < 0,05$) et 13 p. 100 respectivement et l'indice de consommation est augmenté de 15 p. 100 ($P < 0,05$).

Tableau 3 - Résultats de croissance et de consommation. Essai 1 (poids moyen initial 61,0 kg ; final : 97,0 kg ; 7 animaux par lot).
(Growth and consumption results)

REGIME p. 100 de son	1 15	2 30	3 45	4 90	Signification Statistique $s_{\bar{x}}$ (1)
Gain moyen (g/j).....	660	660	679 (2)	512	36,4 (15,0)
Consommation d'aliment (kg/j).....	2,49	2,52	2,53	2,19	0,11 (11,3)
Indice de consommation..	3,61	3,81	3,74	4,28	0,15 (10,8)

(1) Ecart type de la moyenne : entre parenthèses coefficient de variation p. 100.
(2) Seules les moyennes non réunies par un trait sont significativement différentes au seuil 0,05.

2/Essai 2 : Animaux en alimentation collective.

Dans l'ensemble, les résultats du deuxième essai (tableau 4) confirment ceux du premier, à savoir qu'entre, 15 et 45 p. 100 de son dans la ration, on n'observe aucun effet significatif sur les performances de croissance. Au taux le plus élevé de son (45 p. 100), la consommation d'aliment et surtout l'indice de consommation ont toutefois tendance à augmenter. Ainsi, la différence d'indice entre les taux extrêmes est de 6 p. 100.

Tableau 4 - Résultats généraux de l'essai 2 (poids moyen initial 61,0 kg, poids moyen final 97,0 kg, 18 animaux par lot en alimentation collective).
(General results of the trial 2)

LOT p. 100 de SON	1 15	2 30	3 45	Signification Statistique $s_{\bar{x}}$ (1)
Performances de croissance Gain moyen (g/j).....	619	587	600	20,0 (13,0)
Consommation d'aliment (Kg/j)	2,23	2,12	2,29	0,07 (5,4)
Indice de consommation.....	3,60	3,61	3,82	0,13 (6,1)
Résultat d'abattage Rendement en carcasse (p. 100)	72,6	72,0	70,7 (2)	0,55 (3,2)
Epaisseur moyenne du lard dorsal (mm).....	29,3	30,0	27,5	1,25 (18,0)

(1), (2) voir tableau 3.

Par ailleurs, l'augmentation du taux de son dans la ration s'accompagne d'une diminution linéaire ($P < 0,05$) du rendement en carcasse (différences significatives entre les extrêmes). Au taux le plus élevé de son (45 p. 100), l'épaisseur du lard dorsal a tendance à diminuer (tableau 4).

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

Nos résultats montrent qu'une incorporation de son fin de blé jusqu'à 45 p. 100 dans les aliments du porc en période de finition n'a pas d'influence notable sur les performances de l'animal (croissance et indice de consommation). Par contre, dans d'autres travaux, un effet dépressif sur les performances est constaté pour l'ensemble de la période d'engraissement à partir du taux de 30 p. 100 (BECKER et al., 1965 ; ROSENCRANS et al., 1968 NEUFVILLE et al., 1973) et même à partir de 20 p. 100 (BOUARD et LEUILLET, 1974). Nos résultats qui ne concernent que la période de finition ne sont qu'en opposition apparente avec ces derniers. En effet, il est bien connu que le porc utilise mieux les substances cellulosiques à mesure que le poids vif augmente (BREIREM, 1958 ; CUNNINGHAM et al., 1962 ; HENRY et ETIENNE, 1969). Ceci peut expliquer que pour une composition chimique comparable, la valeur énergétique (Kcal digestible/kg de matière sèche)

du son que nous avons déterminée sur des animaux pesant 52 kg en moyenne est supérieure de 15 p. 100 environ à celle estimée par HENRY et GAYE (1969) pour des animaux plus jeunes (tableau 5).

Tableau 5 - Digestibilité de l'énergie et valeur en énergie digestible du son fin de blé.
(Energy digestibility and digestible energy value of the fine wheat bran)

AUTEURS	HENRY et GAYE (1969) (1)	NOS RESULTATS (2)
C.U.D. (p. 100).....	65,8	77,1
Energie Digestible (Kcal/kg de M.S.)	2969	3450

(1) Valeur estimée par la méthode de substitution sur des animaux pesant 27,5 kg au départ de l'essai.

(2) Valeur déterminée en cage de digestibilité sur 4 porcs mâles castrés pesant 52 kg en moyenne et recevant un régime à 97,2 p. 100 de son. Période d'adaptation de 15 jours, suivie d'une période unique de collecte de 10 jours.

La diminution de la concentration énergétique de la ration, consécutive à l'incorporation du son, n'est pas compensée par une augmentation de la consommation d'aliment au contraire celle-ci diminue même au taux le plus élevé de son (90 p. 100). Ceci est en accord avec les résultats de BECKER et al., (1965) et ceux de NEUFVILLE et al., (1973). L'augmentation du volume de la ration du à l'incorporation de fortes quantités de son de faible densité permet d'expliquer ce résultat (PETERSEN et BAUMGART, 1971).

La faible variation de l'indice de consommation entre 15 et 45 p. 100 de son, suggère que le gain de poids vif/1000 Kcal digestible augmente avec le taux de son conformément aux données antérieures de BECKER et al. (1965).

En ce qui concerne les caractéristiques de la carcasse, la diminution du rendement, parallèlement à l'augmentation du taux de ballast cellulosique est classiquement signalé par tous les auteurs précédemment cités. De même, en alimentation du type **semi** *ad libitum*, le son n'entraîne qu'une faible diminution de l'épaisseur du lard dorsal (NEUFVILLE et al., 1973 ; BOUARD et LEUILLET, 1974.

En conclusion, une incorporation de son fin de blé jusqu'à 45 p. 100 dans les aliments semble sans conséquences défavorables sur les performances du porc en période de finition. Une telle pratique entraînerait dans le contexte économique antillais, une économie importante d'aliment concentré et de protéines importés (céréales et tourteaux).

RESUME

Une nouvelle source énergétique et azotée pour l'alimentation du porc en finition aux Antilles : le son fin de blé.

Depuis la mise en service d'une meunerie pour la fabrication de la farine boulangère une quantité importance de son est disponible dans notre région.

Ces deux essais se proposent de tester des régimes contenant une forte proportion de son (de 15 à 90 %) sur des porcs en finition (60 à 100 kg) de la race Large White nourris soit collectivement (28 animaux dans l'essai 1) soit individuellement (54 animaux dans l'essai 2).

Pour les 4 régimes (15, 30, 45, 90 % son) les gains moyens quotidiens ont été respectivement 690, 660, 679 et 512 g dans l'essai 1. A partir de 90 % la vitesse de croissance et la consommation diminuent respectivement de 25 et 13 % et l'indice de consommation augmente de 15 %.

Dans l'essai 2, avec seulement 3 régimes (15, 30 et 45 %) en alimentation collective, on observe les mêmes tendances en ce qui concerne la croissance avec toutefois une légère augmentation de la consommation d'aliment, de l'indice de consommation au taux de 45 % de son.

D'une manière plus générale l'augmentation du taux de son dans la ration s'accompagne d'une diminution linéaire du rendement en carcasse et de l'épaisseur du lard dorsal.

En conclusion, une incorporation de son de blé jusqu'à 45 % dans les aliments semble sans conséquences défavorables sur les performances du porc en période de finition. Une telle pratique entrainerait dans le contexte économique antillais une économie importance d'aliment concentré et de protéïnes importées (céréales et tourteaux).

SUMMARY

A new energetic and nitrogenous source for the swine finishing food in the west indies : the wheat bran.

Since the opening of a flour-milling in order to produce whole wheat flour a great deal of bran is available in our country.

Those trials intend to test diets containing a great proportion of bran (from 15 to 90 p. 100) on finishing swine (60 to 100 kg) belonging to the Large White race, fed either collectively (28 pigs in the trial 1) or individually (54 pigs in the trial 2).

In the four diets (15, 30, 45 and 90 p. 100 bran) the daily gains were respectively 690, 660, 676 and 512 g in the trial 1. From 90 p. 100 of bran in the diet, the growth rate and the daily fed intake respectively decrease from 25 and 13 p. 100 while the feed conversion ratio increases about 15 p. 100.

In the trial 2, with only 3 diets (15, 30 and 45 p. 100) in collective feeding, we notice the same tendencies concerning the growth with, nevertheless, a ligth increase of the food intake, the feed conversion at the rate of 45 p. 100 of bran in the diat.

In other word, the increase of the bran in the diet gives the following results : linear decrease of the carcass yields and the back fat depth.

As conclusion, the incorporation of wheat-bran up to 45 p. 100 in the diet seems to be of no importance unfavorably on the performances of finishing pigs. Such a practice in the West Indies economic context would involve an important saving of concentrated food and protein imported (cereals, soya).

RESUMEN

Una nueva fuerte energética y nitrogénada para la alimentación del cerdo acabado en las antillas : el salvado de trigo.

Desde la apertura de una molineria para la fabricación de la harina panadera una cantidad importante de salvado esta disponible en nuestra region.

Estos dos ensayos se proponen testar dietas conteniendo una fuerte proporción de salvado (desde 15 hasta 90 p. 100) sobre cerdos acabados (desde 60 hasta 100 kg) de la raza Large White, alimentados sea collectivamente (28 cerdos en el ensayo 1) sea individualmente (54 cerdos en el ensayo 2).

Con los 4 dietas (15, 30, 45 y 90 p. 100 de salvado) los promedios de ganancias diarias fueron respectivamente 690, 660 y 512 g en el ensayo 1. A partir de un porcentaje de 90 p. 100 el crecimiento asi como el consumo alimenticio disminuyen respectivamente de 25 y 13 p. 100 mientras que el conversion alimenticio aumenta de 15 p. 100.

En el ensayo 2 con solo 3 dietas (15, 30 y 40 p. 100) en alimentación colectiva se nota las mismas tendancias en lo que concierne el crecimiento con, sin embargo, una ligera aumentacion del consumo alimenticio y del conversión alimenticio cuando se usa un porcentaje de 45 p. 100 salvado.

Concretamente, el aumento del porcentaje de salvado en la dieta ocasiona una disminución linear del rendimiento de la canal y del espeso de la grasa dorsal.

En fin, una incorporación de salvado de trigo hasta un porcentage de 45 en la dieta aparece sin consecuencias desfavorables sobre los resultados de crecimiento de los cerdos acabados. Tal práctica en el contexto economico de los Antillas francesas resultará una economía importante de piensos concentrados y de proteinas importadas (cereales, y tortas).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BECKER (D.E.) et al.- Levels of wheat bran in meal and pelleted diets for pigs. J. anim. Sci., 24, 873 (Abstr.), 1965.

BOUARD (J.P.), LEUILLET (M.).- Etude de quelques matières premières riches en cellulose chez le porc charcutier : avoine, son de blé, pulpe déshydratée. Journées Rech. Porcine en France, 61-69, I.N.R.A. - I.T.P. éd., Paris, 1974.

BREIREM (K.) et al.- Zellulose as Futter für Schweine. Z. Tierphys. Tierenähr. Futtermittelk., 13, 129-142, 1958.

CUNNINGHAM (H.M.), FRIEND (D.W.), NICHOLSON (J.W.G.).- The effect of age, body weight, feed intake and adaptability of pigs on the digestibility, and nutritive value of cellulose. Canad. J. anim. Sci., 42, 167-175, 1962.-

HENRY (Y.), GAYE (A.).- Observations préliminaires sur la détermination de la valeur énergétique des régimes à base de céréales chez le porc. Journées Rech. Porcine en France, 83-89, I.N.R.A. - I.T.P. éd., Paris, 1969.

HENRY (Y.), ETIENNE (M.).- Effets nutritionnels de l'incorporation de cellulose purifiée dans le régime du Porc en croissance-finition. 1.- Influence sur l'utilisation digestive des nutriments. Ann. Zootech., 18, 337-357, 1969.

NEUFVILLE (M.H.) et al.- Levels of Wheat bran for growing finishing swine, J. anim. Sci. 36, 195 (Abstr.), 1973.

PETERSEN (A.D.), BAUMGART (D.B.).- Influence of level of energy demand on the ability of rats to compensate for diet dilution. J. Nutr., 101, 1069-1074, 1971.

ROSENCRANS (W.W.) et al.- Potato pulp, wheat bran evaluated for swine. N. Dakota farm. Res., 26 (2), 15-20, 1968.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 293-306, 1975.

INTRODUCTION DE LA RACE SANTA GERTRUDIS EN GUYANE FRANCAISE

Premiers résultats

M. VIVIER(°) - B. MICHALET-DOREAU(°)

I - INTRODUCTION

Compte tenu du peu d'importance de l'actuel troupeau, le développement de l'élevage bovin en Guyane nécessite l'importation d'animaux productifs et résistants aux conditions rigoureuses du milieu équatorial. Parmi les races susceptibles d'être introduites un premier choix a retenu la race Santa Gertrudis du fait de ses aptitudes et caractéristiques brièvement évoquées ci-dessous.

Au début du siècle, l'élevage dans le sud des Etats-Unis des races bovines Hereford et Shorthorn ne donne pas les résultats escomptés du fait des conditions défavorables de milieu. Vers 1910, des Zébus Brahman sont introduits afin de pratiquer des croisements et obtenir des animaux plus résistants. Le type 3/8 Brahman 5/8 Shorthorn se distingue par ses performances intéressantes ; fixé par le King Ranch, il donne la race Santa Gertrudis (KLEBERG, s. d.), mais il faut attendre 1950 pour voir cette race essaimer vers d'autres régions tropicales. En 1952, un vaste programme d'implantation par absorption d'animaux locaux est mis en place à Cuba. Il aboutit à la création, dans les années 1960-1965, d'un troupeau à dominante Santa Gertrudis de 7500 têtes (de ROCHEBRUNE, 1971).

A compter de cette époque, les expériences en milieu tropical se multiplient et se diversifient : Brésil, Guatemala, Jamaïque, Mexique, Nicaragua, Vénézuela... Australie, Maroc, etc... Les performances enregistrées tant en race pure qu'en croisements, s'avèrent généralement satisfaisantes et la qualité des carcasses très sensiblement supérieure à celles du cheptel autochtone. Les animaux Santa Gertrudis se montrent, à l'expérience, rustiques et productifs. C'est ainsi que les taux de vêlage atteignent 80 à 82 % en Jamaïque et au Vénézuela (STEPHENS, 1960 ; King Ranch Vénézuela, 1973). Certains troupeaux de l'Amazonie Brésilienne et du Texas enregistrent même des résultats supérieurs à 90 % (LETZ et STEPHENS, 1968). Les performances de croissance atteignent également des niveaux intéressants : en Jamaïque 50 % des veaux controlés à 7 mois pèsent plus de 270 kg (STEPHENS, 1970). Au Vénézuela le sevrage est pratiqué à 7 mois et demi au poids moyen de 224 kg (King Ranch Vénézuela 1973). Enfin, les contrôles effectués dans divers "Feed Lots" aux U.S.A. et en Jamaïque avec des animaux de race pure ou croisés Créoles donnent les résultats suivants (STEPHENS, 1969) :

(°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

Pays	Type d'animaux	GMQ (kg)
U.S.A.	Santa Gertrudis (race pure)	1,09 à 1,13
Jamaïque	Santa Gertrudis x Créole	0,890

L'ensemble des informations enregistrées en Amérique tropicale et dans la Caraïbe justifient en quelque sorte la décision d'introduire la race Santa Gertrudis en Guyane Française. Il reste à en mesurer les performances dans ces nouvelles conditions et à en démontrer l'intérêt pour la région.

II - MATERIEL ET METHODES

Le Service d'Agronomie de la Guyane importe des U.S.A. 50 femelles pleines (1er veau) en 1972, puis 49 en 1974. Ce troupeau constitue l'Elevage-Pépinière de Matoury. Son objectif prioritaire consiste à fournir des animaux reproducteurs de bonne qualité aux éleveurs guyanais. L'étude systématique des résultats techniques obtenus sur le domaine permet par ailleurs de dégager des références utiles à une meilleure connaissance de la race et de son comportement en milieu guyanais.

a) Le climat et les sols

Le climat de la région de Matoury (Ile de Cayenne) est de type équatorial chaud, humide et pluvieux. Deux saisons des pluies (décembre-février et avril-juillet) et deux saisons sèches (février-mars et août-novembre) le caractérisent. Les précipitations annuelles atteignent 3 m et la température moyenne oscille uniformément autour de 26 - 27°, quant à l'humidité, elle est toujours élevée : 85 %. Les sols sont de types ferralitiques, lessivés ou hydromorphes, faiblement pourvus en CaO, P_2O_5 et K_2O. Les pH avoisinent 5 (MARIUS, 1969).

b) Le système fourrager du Centre d'élevage

Le *Digitaria swazilandensis*, introduit de Guadeloupe en Guyane vers 1971, constitue la base du système fourrager. Rappelons que cette espèce d'origine Sud-Africaine est bien adaptée aux régions tropicales à pluviosité élevée (WHYTE et al., 1959). Les rendements peuvent atteindre 20 à 30 t de MS/ha pour des fertilisations N P K variant entre 150 et 600 unités (DUMAS, SALETTE, 1974). Sa valeur fourragère ne diffère pas sensiblement de celle du Pangola (ARROYO-AGUILU, 1971).

Le système d'exploitation des prairies du Centre d'élevage de Matoury repose sur une rotation des parcelles de 50 à 60 jours. La fertilisation moyenne apporte annuellement 4 à 500 kg de 17.17.17.

c) Le troupeau et le système d'élevage

Les animaux sont élevés sur un domaine de 50 ha sans qu'il soit tenu compte des classes d'âge. Le sevrage intervient de ce fait assez tardivement, lors de la vente des animaux reproducteurs et en règle générale jamais avant 10 mois.

Les taureaux (2 importés + 1 né sur l'élevage) restent en permanence avec les femelles. En fait, ce système représente une variante améliorée de la méthode extensive généralisée en Amérique du Sud où "les opérations de reproduction, élevage et embouche sont pratiquées sur les mêmes pâturages et dans les mêmes troupeaux" (AURIOL, 1974).

d) Observations et mesures effectuées

L'enregistrement des informations concernant le cheptel s'effectue journellement : mise-bas, changement de parcelle, etc... Les contrôles de croissance des jeunes sont mensuels et ceux des adultes trimestriels. Les données sont interprétées annuellement suivant le principe de la gestion technique.

III - RESULTATS

a) Reproduction

Les résultats enregistrés à Matoury : âge au 1er veau, écart entre vêlages, taux de vêlage (Tableaux 1 et 2) montrent une certaine similitude avec ceux obtenus dans la zone centre-américaine (Tableau 3). Par contre, ils diffèrent très sensiblement des performances constatées dans les troupeaux locaux conduits de façon plus ou moins extensive (Tableau 4) et dans ce dernier cas l'élevage de Matoury représente un réel progrès. Il est difficile, toutefois, d'attribuer ce qui revient à la race ou à l'amélioration des conditions d'élevage.

La baisse du taux de fécondité observée entre 1974 et 1975 doit être rapprochée des modifications qu'a subi la structure du troupeau (importation de nouvelles femelles), en particulier, il faut souligner que l'effectif des mâles par rapport à celui des femelles fécondables est mauvais. Une observation analogue a déjà été faite pour les troupeaux Créole x Brahman de Martinique (VIVIER, BOUSQUET, 1973). D'autre part, les durées d'allaitement trop longues peuvent également être mises en cause (anoestrus de lactation).

b) Mortalité des animaux

Les pertes cumulées, enregistrées par le troupeau adulte entre 1972 et 1975, n'excèdent pas 15%, ce qui est relativement faible (3,5 %/an). Les causes de mortalité sont souvent accidentelles. Il n'en va pas de même pour les jeunes où l'on enregistre 8 à 15 % de mortalité chaque année. Là encore, il s'agit souvent d'accidents liés au mode d'élevage. Malgré tout, ce chiffre représente un net progrès par rapport à ce qui a été observé dans la pratique guyanaise où l'on a dénombré jusqu'à 48 % de pertes avant sevrage (THOMASSIN, 1960).

c) Croissance

Les contrôles de croissance effectués en 1974-1975 autorisent à calculer des poids à âge type (90 - 180 - 360 - 420 jours) permettant un premier jugement sur le comportement de la race Santa Gertrudis dans les conditions de milieu décrites précédemment. La confrontation de ces résultats, avec ceux obtenus par le cheptel local utilisé comme témoin, en situe le niveau. Notons toutefois que les conditions d'élevage peuvent différer assez profondément d'une série de résultats à l'autre.

Quatre niveaux de comparaison seront retenus :

(1) avec les bovins Créoles guyanais : les croissances réalisées par les animaux Santa Gertrudis sont très sensiblement supérieures, + 40 % à 90 jours, + 37 % à 180 jours, + 66 % à un an, + 55 % à 16 mois.

(2) avec des animaux Créoles améliorés par croisement avec des Zébus, les différences sont moindres quoique très positives encore : + 40 % à 90 jours, + 22 % à 6 mois, + 8,5 % à 360 jours et + 14 % à 16 mois.

(3) avec des Zébus Nellore élevés en Guyane les différences avoisinent les précédentes : + 55 % à 90 jours, + 21 % à 6 mois, + 15 % à 360 jours, + 8 % à 16 mo Toutefois, l'examen de la courbe de croissance des Zébus Nellore (Graphique 2) laisse penser que cette race peut également présenter un intérêt pour la Guyane.

(4) avec des animaux Créoles conduits sur savanes en Guadeloupe dans un milieu différent mais suivant une méthode d'élevage voisine (Graphique 1, Tableau 6) les animaux Santa Gertrudis obtiennent une nouvelle fois des résultats supérieurs à ceux des animaux Créoles.

IV - CONCLUSION

Les performances enregistrées par le troupeau du Centre d'élevage de Matour sans atteindre les résultats constatés en Amérique tropicale (Tableau 6), représentent un réel progrès par rapport à celles généralement obtenues par les animaux locaux.

La faible mortalité enregistrée au cours des trois années qui ont suivi son introduction montre que la race Santa Gertrudis ne rencontre pas de problème d'adaptati particulier en Guyane.

Le taux de reproduction, sous réserve de respecter la règle d'un taureau pour 25-30 femelles, devrait se maintenir autour de 80 %. La mortalité des jeunes avant sevrage, actuellement élevée, doit être ramenée par une surveillance plus étroite à un niveau inférieur à 10 %.

Le démarrage satisfaisant de la courbe de croissance souligne l'aptitude la tière de la race. Par la suite, la méthode d'élevage ne permet pas d'exploiter le poten tiel de croissance des animaux. Des GMQ de l'ordre de 0,400 à 0,500 kg sont possibles sous réserve de concevoir un système d'élevage adapté aux conditions particulières du milieu guyanais (un minimum d'intensification fourragère, lutte contre les parasites i ternes et externes, alimentation minérale, etc...).

Tableau 1 - Résultats Gestion technique du troupeau Santa Gertrudis de la Ferme de Matoury, Guyane française.
(Résultats moyens époque 1972-1975).
(Technical management results of the Santa Gertrudis herd of Matoury farm, French Guiana (average results of the 1972-1975 period)

Critères	Nbre observations	Moyennes
Age au 1er veau (en j)	40	927 ± 165
Ecart entre 1er et 2ème vêlage (en j)	33	494 ± 23
Ecart entre 2ème et 3ème vêlage (en j)	13	390 ± 41
Sex Ratio des veaux nés	88	F 42 % M 58 %
Mortalité des jeunes (avant sevrage)		17 %
F	7/37	19 %
M	8/51	16 %
(ensemble)	15/88	
Mortalité cumulée des adultes (femelles importées)	7/50	14 %

Tableau 2 - Résultats Gestion technique du troupeau Santa Gertrudis de la Ferme de Matoury, Guyane française.
(1974-1975)
(Technical management results of the Santa Gertrudis herd of Matoury farm, French Guiana (1974-1975 period)

Critères	1974	1975
Vaches toujours présentes	45	45
Nombre de vêlages	36	27
Taux de vêlage (%)	80	61,4
Sex Ratio (%) M	56	71
F	44	29
Epoque de vêlage : Sept. (% des naissances)	25	33
Mortalité des jeunes avant sevrage (%)	8,3	14,8

Tableau 3 - Résultats d'élevage Santa Gertrudis établis en Amérique du Sud et dans la Caraïbe.
(Results of Santa Gertrudis husbandry drawn up in South America and in the Caribbean area)

Race	Pays	Age au 1er veau	Ecart moyen entre vêlages (en j)	Taux de vêlage %	Mortalité des jeunes	Auteurs
Santa Gertrudis	Guatemala	1041 ± 14 j	437,8 à 500,2	-	12,2	ITURBIDE 1972
" "	Cuba	39,3	406	-	-	WILSON et WILLIS 1974
" "	Jamaïque	-	430,7	-	-	STEPHENS 1972
Sta Gert. x Créole	Guyana	32,8	18,9 ± 0,15 (mois)	81 %	-	MAHADEVAN et al 1972

Tableau 4 - Résultats d'élevage (Cheptel local) contrôlés en Guyane française par le BAFOG (1952-1959) (THOMASSIN, 1960)
(Rearing results (local cattle) controlled in French Guiana by BAFOG (1952-1959)

Race	Effectifs	Age au 1er veau (en mois)	Intervalle moyen entre vêlages			Ecart suivant Rang de vêlage		
			Moyenne	Minimum	Maximum	1-2	2-3	Autres
Créoles extensif	-	30	18	40	-	-	-	-
Créoles, conditions élevage améliorées	49	20	11,5	36	-	-	-	30
Créoles, conditions élevage satisfaisantes	45	-	-	-	18,3 11 à 30	13,3 10 à21	14,3 11 à 19	-
Zébus Nellore	12	24	10	37	-	-	-	-

Tableau 5 - Performances de croissance des bovins Santa Gertrudis du Centre de Matoury.
Comparaison avec des résultats contrôlés

en Guyane (THOMASSIN, 1960) {-Métis Zébus
{-Créoles
{-Zébus Nellore

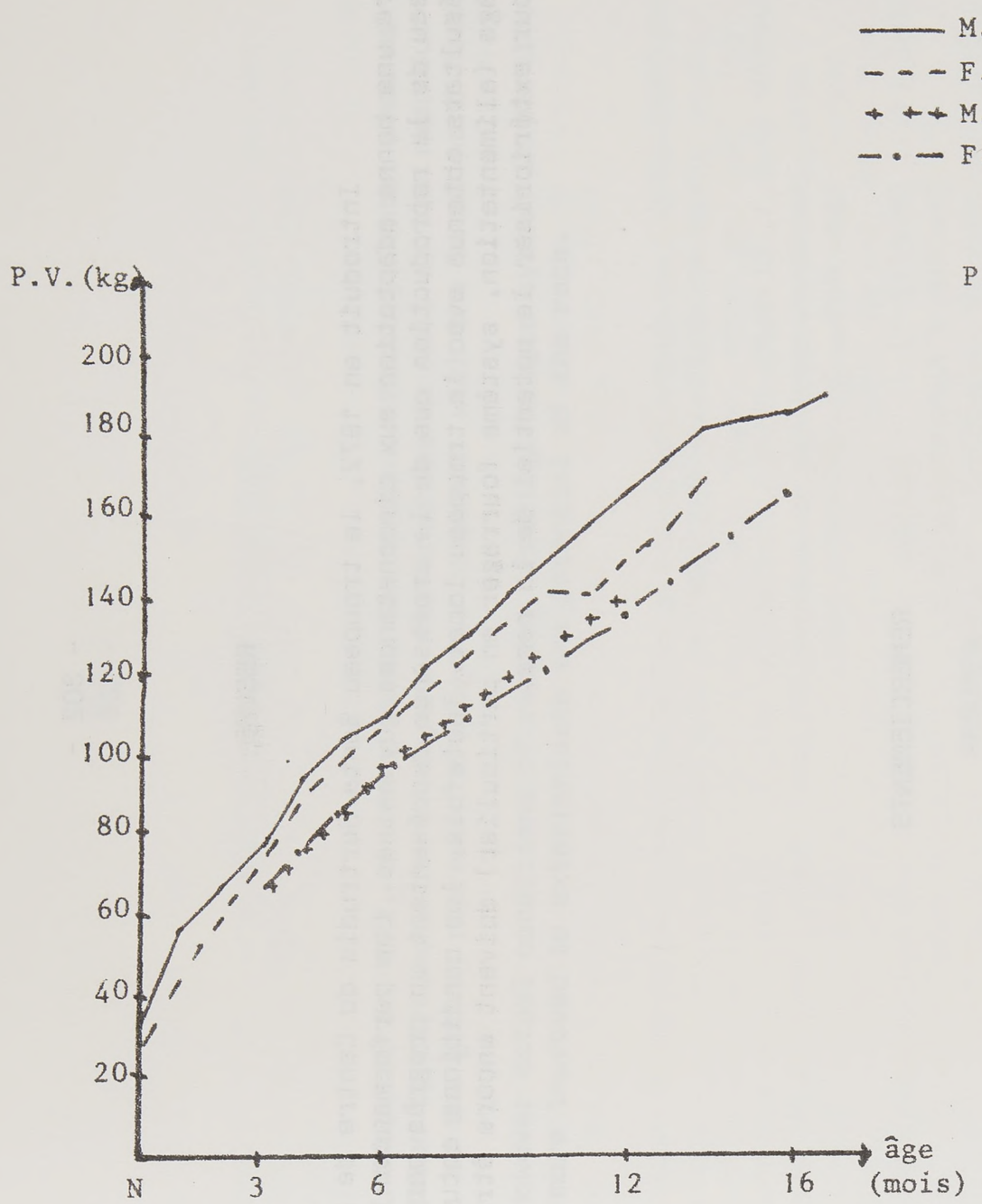
en Martinique (VIVIER, BOUSQUET,1973) - Créole x Brahman
en Guadeloupe (I.N.R.A.-Gardel,1972-1975) - Créoles

Race	Sexe	Contrôles	Poids naissance	90j (3 mois)	180j (6 mois)	360j (12 mois)	480j (16 mois)	Région
Santa Gertrudis	M	Poids GMQ Effectif	29,7 ± 4,1 kg - (31)	78,6 ± 9,6 kg 0,543 (14)	110,8 ± 24,6 kg 0,358 (11)	166,8 ± 28,3 kg 0,311 (16)	187,0 ± 41,7 kg 0,168 (11)	Guyane
Santa Gertrudis	F	Poids GMQ Effectif	27,5 ± 3,8 kg - (18)	74,0 ± 12,6 kg 0,517 (6)	117,0 kg 0,478 (calculé)	152,1 ± 17,7 kg 0,195 (14)	- - -	Guyane
Créoles	M+F	Poids GMQ Effectif	18 à 30 kg - -	55 kg 0,270 -	80 kg 0,270 -	100 kg 0,111 -	120 kg 0,167 -	Guyane
Métis Zébus	M+F	Poids GMQ Effectif	20 à 30 kg - -	55 kg 0,277 -	90 kg 0,380 -	153 kg 0,331 -	163 kg 0,083 -	Guyane
Zébus Nellore	M	Poids GMQ Effectif	30 (35-25) kg - -	55 (60-45) kg 0,270 -	91 (110-80) kg 0,400 -	145 (180-115) kg 0,284 -	173 (215-150) kg 0,233 -	"
BrahmanXcréoles	M	Poids GMQ Effectif	- - -	- - -	138 0,600 (100)	203 kg 0,470 (100)	240 kg 0,300 (100)	Martinique
Créoles	M	Poids GMQ Effectif	- - -	63,2 ± 10,3 - (11)	98,1 ± 17,6 kg 0,492 (11)	140,7 (125-166) 0,210 (11)	- -	Guadeloupe
	F	Poids GMQ Effectif	-	66,4 ± 13,9 - (11)	98,0 ± 15,4 0,445 (11)	137,2 ± 17,9 0,123 (9)	165,4 ± 22,3 0,231 (7)	Guadeloupe

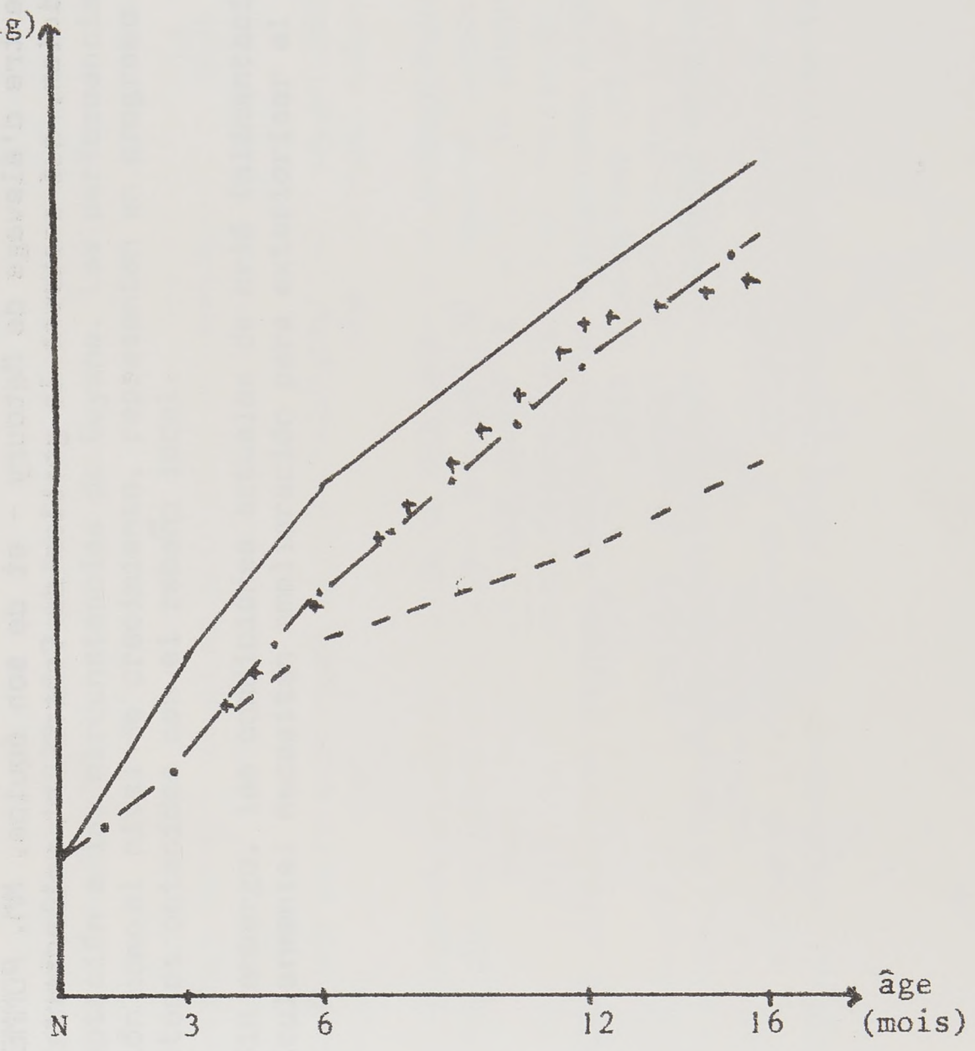
Tableau 6 - Résultats de croissance d'animaux Santa Gertrudis et croisés Santa Gertrudis obtenus dans diverses régions.

Race	Grande Région	Pays	Sexe des animaux	Poids naissance	Poids 90j (3 mois)	120 j (4 mois)	210 j (7mois)	360 j 12 mois	730 j 24 mois	Système production	Auteurs
Santa Gertrudis	Amérique tropicale	Costa Rica	M	32	-	-	-	-	-	-	MUÑOZ, 1968
S.G. x R.L.°	"	Guyana	M	24	-	-	116	-	-	-	NGERE, 1972
	"	Guyana	M	-	-	-	-	186	-	Pangola extensif	MAHADEVAN, 1972
Santa Gertrudis	"	Brésil	M	30	-	-	260	365	-		Min. Agric, 1973
S.G. x R.L.	Antilles	Cuba	M	-	120	-	-	-	-	Pangola semi intensif	WILLIS et al,1972
S.G. x R.L.	"	Cuba	M	-	-	-	-	277	-		MUÑOZ, 1972
Santa Gertrudis	Amérique	U.S.A.	M	34	-	-	227	-	-	intensif	CHAPMAN, 1970
Santa Gertrudis	Amérique tropicale	Brésil	F	-	-	-	220	230	-	-	Min. Agric.,1973
Santa Gertrudis	Océanie	Australie	M	-	-	-	234	-	-	intensif	SEIFERT et al,1974
Santa Gertrudis	Asie	Corée	M	28	75	123	-	-	-	-	OH et al, 1969
S.G. x R.L.	"	Corée	M	22	66	-	-	158	235	-	OH et al, 1970
S.G. x R.L.	Russie	Russie	M	-	-	-	-	359	-	intensif	ROSTOVTSEV, 1971
S.G. x R.L.	"	"	M	-	-	-	-	-	420	"	MOKEEV, 1967

° Race locale.



Graphique 1 - Comparaison des courbes de croissance des animaux mâles et femelles Santa Gertrudis et Créoles.



Graphique 2 - Comparaison des courbes de croissance des animaux Santa Gertrudis, Créoles, métis Zébu et Zébu Nellore.

RESUME

Introduit en 1972, le troupeau Santa Gertrudis du Centre de Matoury montre une bonne adaptation aux circonstances guyanaises. Les performances tant au niveau de la reproduction que de la croissance représentent un progrès par rapport aux résultats obtenus avec le troupeau local. Toutefois, les conditions actuelles d'élevage (alimentation, système fourrager en particulier) doivent encore être améliorées pour extérioriser le potentiel de la race.

REMERCIEMENTS

Cette étude financée en partie par l'ANDA n'a été possible que grâce à l'obligeance de M. P. DERCLE - Ingénieur en Chef, Directeur du Service d'Agronomie, responsable du Centre d'élevage de Matoury - et de son équipe, MM. POMMEZ, I.T.A., et DOLENT, Technicien, qui assurent la gestion du Centre et collectent les informations.

SUMMARY

Introduced in 1972, the herd Santa Gertrudis of Matoury Center shows as a good adaptation to circumstances of Guyana. Performances as well at the reproduction level as at the growth represent a progress compared with the local herd results.

However actual conditions of rearing (feeding foraged system in particular) must be more improved to exteriorisate the potential of the race.

RESUMEN

Introducido en 1972 el rebaño Santa Gertrudis del Centro de Matoury muestra una buena adaptación a las circunstancias de Guyana. Las performancias, tanto al nivel de reproducción como al nivel de crecimiento, representan un progreso en comparación con los resultados obtenidos con el rebaño local.

Sin embargo, las condiciones actuales de criá (alimentación sistema forrajero, particularmente) necesitan amelioración para exteriorisar el potencial de la raza.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AURIOL (P.). - Système d'alimentation intensive pour la production de viande de bœuf dans les pays en voie de développement. Rev. Mond. de Zootech. n° 9, 18-23, 1974.

ARROYO-AGUILU (J.A.). - Résultats de travaux publiés et non publiés - Compte-rendu de mission à Porto-Rico, VIVIER M. "Les productions fourragères et l'élevage bovin", Station de Zootechnie, I.N.R.A. Antilles-Guyane, 1971.

ARMSTRONG (S.D.). - Santa Gertrudis breed characteristics superior feed conversion and cutability - Publication King Ranch.

CHAPMAN (H.D.), CLYBURN (T.M.), McCORNICK (W.C.). - Grading, two and three breed rotational crossing as systems for production of calves to weaning. J. Anim. Sci., 31, 642-651, 1970.

DUMAS (Y.), SALETTE (J.). - Données sur les productions fourragères en Guyane. Miméo Station d'Agronomie I.N.R.A. - Antilles-Guyane, 1974.

ITURBIDE (A.), ESTRADA (S.G.). - Reproductive characters in a herd of Santa Gertrudis in Guatemala. IIIème Réunion Lat.-Amér. Prod. Anim., Bogota, 120, 1971.

King Ranch Vénézuela. - Mission Vénézuela SALETTE et VIVIER, Miméogramme de la Station de Zootechnie, I.N.R.A. Antilles-Guyane, 1973.

KLEBERG (J.) (s. d.). - Un resumem del desarollo de la raza Santa Gertrudis (data historica de la raza). Publication King Ranch.

LETZ (R.), STEPHENS (W.). - The Longfellow Ranch. Reprinted from the July 1968 Santa Gertrudis Journal, 1968.

MAHADEVAN (P.), HARRICHARAN (H.), SPRINGER (B.G.F.). - The performance of Santa Gertrudis, Sahiwal, Brahman and crossbred animals in the intermediate savannahs of Guyana. J. Agric. Sci. 79, 67-74, 1972

MARIUS (C.). - Carte pédologique au 1/50.000ème Cayenne Nord-Ouest, Notice explicative n° 37, ORSTOM éd., 1969.

Ministry of Agriculture (Brésil). - Rejistro genealogico, 1973.

MOKEEV (A.E.), BUINAZA (P.N.). - Results of cross-breeding of cattle at the farm of the Askaniya Novo Institute. Anim. Breed. Abstr. (1970), 38,1091, 1967.

MUÑOZ (H.), MARTIN (T.G.). - Growth before and after weaning in Criollo, Brahman and Santa Gertrudis cattle and their reciprocal crosses. Anim. Breed. Abstr., 1970, 38, 1223, 1968.

MUÑOZ (F.) et al. - A note on the performance of different beef breeds or crosses given high molasses/urea diets with restricted grazing. Revta. Cub. Cienc. Agric. 4, 163-167, 1970.

N'GERE (L.O.), CAMERON (C.W.). - Cross-breeding for increased beef production. I. Performance of crosses between local breeds and either Santa Gertrudis or Red Poll. Anim. Breed. Abstr., 1973, 41, 3358, 1972.

OH (Y.K.) et al. - Cross-breeding Cheju cattle of Korea with Brahman and Santa Gertrudis. I. Comparison of growth of Cheju, Brahman and Santa Gertrudis cattle and their cross breds. Anim. Breed. Abstr. 1971, 39, 3047, 1969.

OH (Y.K.), KIM (J.K.), PARK (Y.I.). - Cross-breeding Cheju cattle of Korea with Brahman and Santa Gertrudis. II. Comparaison of growth Cheju (Korean Black), Brahman x Cheju and Santa Gertrudis x Cheju cattle. Anim. Breed. Abstr. 1972, 40, 670, 1970.

ROCHEBRUNE (R. de). - Le King Ranch à la conquête des tropiques. Entreprise 831-832, 8-13, 1971.

ROSTOVTSEV (N.F.), CHERKASHCHENKO (I.I.), BOLOTIN (A.I.).- Commercial crossbreeding of Red Steppe cows with Santa Gertrudis bulls in Western Siberia. Anim. Breed. Abstr. 1972, 40, 2804, 1971.

SEIFERT (G.W.), RUDDER (T.H.), LAPWORTH (I.W.). - Factors affecting weaning weight of beef cattle in a tropical environment. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 14, 277-279, 1974.

STEPHENS (W.). - El Santa Gertrudis en los tropicos. Publ. King Ranch, Kingsville, Texas, USA, 1969.

STEPHENS (W.). - Cifras convincentes en la operacion de Reynolds Farm en Jamaïca Publ. King Ranch. 1971.

THOMASSIN (M.R.).- L'Elevage en Guyane. Bureau Agricole et Forestier de Guyane, éd. 1 vol., 1960.

VIVIER (M.), BOUSQUET (P.). - Premières observations effectuées en Martinique sur des troupeaux à dominante Zébu. Compte-rendu d'étude ANDA, Station de Zootechnie, I.N.R.A. - Antilles-Guyane, 1973.

WHYTE (R.O.) et al. - Les graminées en agriculture. Etude agricole FAO n° 42, 1959.

WILLIS (M.B.), WOOD (P.D.P.), KASPAR (A.). - Factors affecting body weight at birth and at 90 days of age in pure bred and cross-bred cattle in a tropical environment. J. Agric. Sci., Camb. 78, 227-231, 1972.

WILSON (A.), WILLIS (M.B.). - Comparative reproductive performance of brahman and Santa Gertrudis cattle in a hot humid environment. II. Factors affecting calving interval. Anim. Prod. 18, 43-48, 1974.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 307-321, 1975.

LA CONDUITE D'UN TROUPEAU LAITIER INTENSIF EN ZONE TROPICALE HUMIDE (ANTILLES FRANCAISES)

M. VIVIER(°) - B. MICHALET-DOREAU(°) - A. GRUDE(°)

I - INTRODUCTION

L'élevage bovin représente une voie intéressante de diversification de l'Agriculture Antillaise, généralement dominée par la culture de la Canne à Sucre ou de la Banane. Toutefois, les conditions particulières du milieu : étroitesse du territoire, densité de la population, concurrence des autres cultures, amènent à concevoir la production laitière, comme celle de la viande d'ailleurs, sous une forme assez intensive (CHENOST et al, 1975).

Le Domaine I.N.R.A.-Gardel (Guadeloupe, F.W.I.), compte-tenu du peu d'informations disponibles à ce sujet, a consacré une grande part de ses activités, entre 1971 et 1975, à établir des références concernant la production laitière intensive.

Pratiquement, il s'agissait de constituer une documentation assez large, vue de façon suffisamment concrète pour être utilisable sans difficultés par les adhérents des organismes régionaux de développement agricole.

II - MATERIEL ET METHODES

A - LES CONDITIONS DE MILIEU

1) Les sols :

Le Domaine de Gardel est situé en Grande-Terre dans une région peu accidentée facilement mécanisable. Les sols sont des vertisols classiques, développés sur calcaire marin, dont les conditions topographiques déterminent la profondeur. Une certaine hydromorphie se rencontre dans les fonds de vallée. Les teneurs en argile (Montmorillonite) varient entre 60 et 80 %. Leur capacité d'échange est élevée, les pH avoisinent la neutralité. P_2O_5, Ca et Mg atteignent des niveaux satisfaisants alors que K_2O et Na ne sont décelés qu'en faible quantité (de CRECY, 1969 ; de CRECY, 1970).

(°) Station de Recherches Zootechniques I.N.R.A. - Antilles-Guyane Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

2) Le climat :

Les précipitations annuelles oscillent entre 1100 et 1500 mm, répartis sur 140-170 jours. Une saison sèche marquée s'observe théoriquement de janvier à avril, dont les époques, durée et intensité, varient considérablement d'une année à l'autre. Les séquences les plus longues de jours sans pluie (en ce qui concerne la période 1972-1975) s'observent entre les mois de mars et juin (Tableau 1). L'évapotranspiration atteint, et parfois même dépasse, 5 mm par jour.

La température moyenne avoisine 25° (25,4°), le mois le plus chaud étant août (29,6°) et le plus frais janvier (23,3°).

B - CARACTERISTIQUES GENERALES DU DOMAINE DE GARDEL ET DU SYSTEME DE PRODUCTION.

Le Domaine de Gardel couvre une surface de 100 hectares dont 35-40 sont consacrés exclusivement à la production laitière (vaches + génisses). Le Pangola occupe 70 % des surfaces fourragères, complété par des Sorghos fourragers, Merker et Herbe de Guinée.

La fertilisation annuelle est en moyenne de 270 unités d'Azote, 60 unités P_2O_5, 150 unités de K_2O par hectare. Les parcelles sont soumises à une rotation de 40-45 jours afin de realiser le compromis "Rendement-Valeur fourragère" le plus satisfaisant possible (CHENOST, 1971). Les rendements annuels/hectare des Pangola et Sorgho fourrager atteignent 20 à 25 t de matière sèche. La répartition de la production fourragère dépend en grande partie des conditions météorologiques : excédentaire pendant la saison des pluies, largement déficitaire au cours de la saison sèche. Cette situation impose l'ensilage, réalisé depuis 1971 en quantités importantes (500 à 1000 t/an).

Les vaches laitières pâturent la nuit (clôture électrique) et reçoivent des fourrages fauchés, à l'étable, pendant les heures chaudes de la journée.

Le troupeau se compose de 70 vaches laitières FFPN(°) importées de France métropolitaine (jusqu'en 1969) ou de leurs descendantes et de génisses destinées au remplacement. Le lait, trait à la machine, est stocké en tanks réfrigérés et vendu à une entreprise locale. Les femelles nées sur le Domaine sont conservées pour le renouvellement du troupeau, le plan d'élevage est simple : elles reçoivent 56 kg de lait en poudre et 90 kg d'aliment concentré entre la naissance et le sevrage qui intervient à 83 $\pm$ 16 jours puis elles sont mises à l'herbe à l'âge de 259 $\pm$ 20 kg (CHENOST et al, 1975).

C - OBSERVATIONS ET MESURES EFFECTUEES

Les informations concernant le cheptel s'effectuent journellement : mouvements d'animaux, mise-bas, saillies, traitements, changement de parcelles, distribution de fourrage. Les contrôles laitiers et d'aliment concentré sont hebdomadaires. Les pesées des génisses interviennent tous les 45 jours.

(°) FFPN : Française Frisonne Pie Noire.

Les informations sont interprétées annuellement, suivant les principes de "Gestion technique" définie comme le moyen de porter un jugement sur la conduite d'un troupeau ou d'un groupe de troupeaux à l'aide de critères synthétiques calculés à partir d'éléments collectés dans la pratique (DELCURE et ERGAN, 1965 ; I.T.E.B., 1971 ; VIVIER, 1975).

III - RESULTATS (tableau 2)

1) Reproduction

Les paramètres de reproduction du troupeau se caractérisent par :

a) un âge avancé au premier vêlage = 36-40 mois, conséquence d'une saillie à 25-30 mois au poids moyen de 345 kg ; ceci dénote une croissance médiocre au cours de la phase d'élevage à l'herbe. A ce sujet, rappelons que des animaux de même race, conduits suivant des méthodes d'élevage éprouvées, peuvent atteindre en climats tempérés des poids de 350 à 370 kg entre 19 et 20 mois. Une mise à l'herbe plus tardive et surtout d'animaux plus lourds devrait permettre d'améliorer cette situation et ainsi de se rapprocher de performances obtenues au Nigeria, par exemple, avec des animaux Frisons vêlant à 29 mois au poids moyen de 470 kg (KNUDSEN, 1970).

b) une répartition saisonnière marquée des vêlages : 50 à 60 % des mise-bas s'enregistrent entre novembre et février, phénomène déjà signalé à de nombreuses reprises (BOUSQUET, 1971 ; VIVIER et BOUSQUET, 1973 ; C.T.G.R.E.F. 1974, GABRIEL et RICHARD, 1975).

Une telle situation pourrait entrainer à terme des répercussions économiques fâcheuses (alternance de sur-et de sous-production). Ceci a pour conséquence immédiate d'accuser la distorsion entre les besoins du troupeau et la production fourragère.

c) un nombre de saillies relativement important pour obtenir une fécondation (2,26). Les conditions saisonnières affectent, d'ailleurs, cette moyenne de façon significative, comme le montrent diverses enquêtes (CHENOST et al, 1975 ; HEYMAN, 1975). C'est au cours de la saison chaude et pluvieuse que les difficultés de fécondation atteignent leur maximum.

d) un taux de vêlage satisfaisant : 86,9 à 97,6 %, tout au moins au niveau de la moyenne annuelle. Il faut rapprocher ce chiffre des résultats des multipares = 71,2 à 80 %. Concrètement, les résultats moyens obtenus reflètent la sévère politique de réforme pratiquée et l'introduction de nombreuses primipares, les mouvements d'effectifs (exprimés en %) le soulignent bien.

Cette façon de régler le problème implique, dans un pays où les possibilités locales d'achat d'animaux sont nulles, d'élever un effectif important de génisses afin d'assurer le renouvellement du troupeau avec un minimum de choix.

e) un taux de réforme élevé : 20 à 30 %. Les réformes interviennent dans 53 % des cas après la 4ème lactation, généralement pour raison d'infécondité. Toutefois, il faut noter qu'un tiers des animaux éliminés concerne des 1ères et 2èmes lactations. (Tableau 3).

f) une grande variabilité du nombre annuel des avortements exprimé en % des saillies fécondantes. Ils augmentent chaque année sans que l'on puisse les attribuer à une cause précise (la Brucellose n'existe pas aux Antilles).

g) des pertes à la naissance de l'ordre de 8 %. Elles sont dues en règle générale à des accidents (difficultés de vêlage). Les avortements et autres pertes à la naissance ramènent à 84 % le taux d'animaux viables après sevrage.

2) La production laitière du cheptel

a) Production laitière individuelle :

L'étude d'un échantillon de 166 lactations, contrôlées entre 1971 et 1975 permet de calculer la production moyenne individuelle soit 3291 litres. Ce chiffre est relativement élevé, comparé aux résultats obtenus avec des animaux de même race dans d'autres régions tropicales (Tableau 4). La production varie avec le rang de vêlage : 2700 l en première lactation contre 3800 l en 6ème lactation, soit ± 71 % (tableau 5). Mais il faut attendre la 4ème lactation pour enregistrer une différence significative. Les productions au premier contrôle suivent une progression analogue. De même CASTRO-GOMEZ (1972) enregistre au Mexique une augmentation de la production de 90 % entre la 1ère et 5ème lactation alors qu'au Vénézuela la production reste constante quel que soit le rang de vêlage (RODRIGUEZ-VOIGT, 1974).

La durée de lactation de 290 jours correspond aux résultats observés dans d'autres zones tropicales (tableau 4). Elle présente une assez grande dispersion mais ne diffère jamais significativement d'un numéro de lactation à l'autre (tableau 5). La répartition des résultats en 4 classes de production : <2000, 2000-3000, 3000-4000, >4000 litres montre très clairement que les niveaux les plus bas se situent dans 80 % des cas entre les 1ères et 3èmes lactations alors qu'on y dénombre seulement 10 % des plus élevées (Tableau 6).

b) La moyenne économique et les jours improductifs :

La moyenne économique s'établit aux environs de 3000 litres, chiffre analogue à celui obtenu en Martinique (GABRIEL et RICHARD, 1975) et en Colombie (PONSARDIN, 1972) dans des conditions voisines d'élevage. Par contre, ce résultat diffère sensiblement (1000 l) de ceux obtenus par les troupeaux bien gérés de l'ouest de la France (résultats E.D.E. cités par RICHARD et VIVIER, 1973 ; HOURMAN, 1975). Compte tenu des éléments présentés dans le paragraphe précédent, il est évident que la proportion d'animaux en 1ère, 2ème et 3ème lactation influencera directement ce critère.

Le pourcentage de jours improductifs varie de 22 à 28 %, résultats sensiblement inférieur à ceux rencontrés en Martinique (32 à 42 %), mais encore trop élevé par rapport à l'optimum de 16 % (16 % = 60 jours de tarissement). Au Nigeria KNUDSEN (1970) obtient 13 %. Toutefois, il ne semble pas souhaitable de tarir les animaux trop tardivement, au risque de compromettre la lactation suivante.

3) La consommation d'aliment concentré

La quantité d'aliment concentré atteint en moyenne 0,360 kg/litre de lait produit ; 0,4 à 0,5 kg/litre représente des niveaux généralement admis dans la zone Caraïbe (ARROYO-AGUILU, 1972 ; CHENOST, 1972 ; CHENOST, 1973 ; etc...). Malgré tout, les productions individuelles restent modestes, ce qui confirme la faible digestibilité et ingestibilité des graminées tropicales.

4) La production laitière à l'unité de surface

L'intensification fourragère (utilisation d'espèces productives, fertilisation, rationnement des pâturages, fauche des refus, alternance fauche-pâturage, etc... a permis d'augmenter sensiblement le chargement à l'unité de surface. Il passe entre 1971 et 1975 de 1,3 à 2,4 vaches laitières/hectare et malgré des performances individuelles modestes la production laitière/hectare progresse dans le même temps de 5 à 7000 litres soit + 38 %. HOLDER, en Australie (1967), enregistre des résultats analogues : 2,5 vaches laitières et 6550 l de lait/ha.

IV - CONCLUSIONS

La production laitière intensive en milieu tropical humide connait un certain nombre de contraintes. Les problèmes liés à la reproduction entrainent une rotation d'animaux difficile à réaliser avec un minimum de choix dans un pays où le cheptel laitier est de faible importance(°). Par ailleurs, l'élevage des génisses nécessite encore de nombreuses mises au point techniques.

La médiocre valeur fourragère des graminées tropicales entraine la distribution de grosses quantités d'aliment complémentaire, incompatible avec les conditions économiques locales du fait du coût des céréales généralement importées.

Par contre, les espèces fourragères cultivées aux Antilles (Pangola, Merker, Herbe de Guinée, Sorgho fourrager) ont un potentiel de rendement important pour peu qu'elles soient bien exploitées (fertilisation, parcellement, ensilage).

Les résultats obtenus entre 1971 et 1975 au Domaine I.N.R.A.-Gardel montrent clairement que l'amélioration des productions dépend plus du chargement à l'unité de surface que des performances individuelles des animaux restées relativement stables au cours de la période étudiée. Ces résultats soulignent l'absolue nécessité d'une intensification fourragère bien comprise.

(°) Ils pèsent, également, sur le rendement laitier du fait de l'élimination de vaches sur le point d'extérioriser leur potentiel.

Tableau I - PRECIPITATIONS et JOURS de PLUIE RELEVES au DOMAINE INRA-GARDEL au cOURS de 1a PERIODE 1972 - 1975

	Janvier		Février		M a r s		Avril		Mai		Juin	
Année	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m /m	J de P
1972	109	15	63,5	16	139	16	121	13	86	13	43,5	9
1973	53	17	37	9	68	13	53	9	32	7	166,5	18
1974	129	21	75	11	35,5	9	84	16	78	8	24,5	6
1975	97	14	34,5	9	43,5	8	12	4	39	9	61,5	13

Année	Juillet		Aout		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Moyenne	
	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P	m/m	J de P
1972	92	16	177	20	204,5	16	136	11	251	17	78	9	1500,5	171
1973	26	8	187	18	280	19	100	14	71,5	10	82	14	1095	156
1974	29	7	155	13	280	18	193,5	18	23,5	11	102	11	1420,5	149
1975	16,5	4	90	13	183,5	15	177	21	145,5	14	265,5	13	1165,5	137

mm : millimètre

J de P : Jours de pluie

Tableau 2 - RESULTATS GESTION TECHNIQUE VACHES LAITIERES DOMAINE INRA-GARDEL GUADELOUPE F.W.I
(Technical management results of dairy cows, INRA-Gardel Station, Guadeloupe)

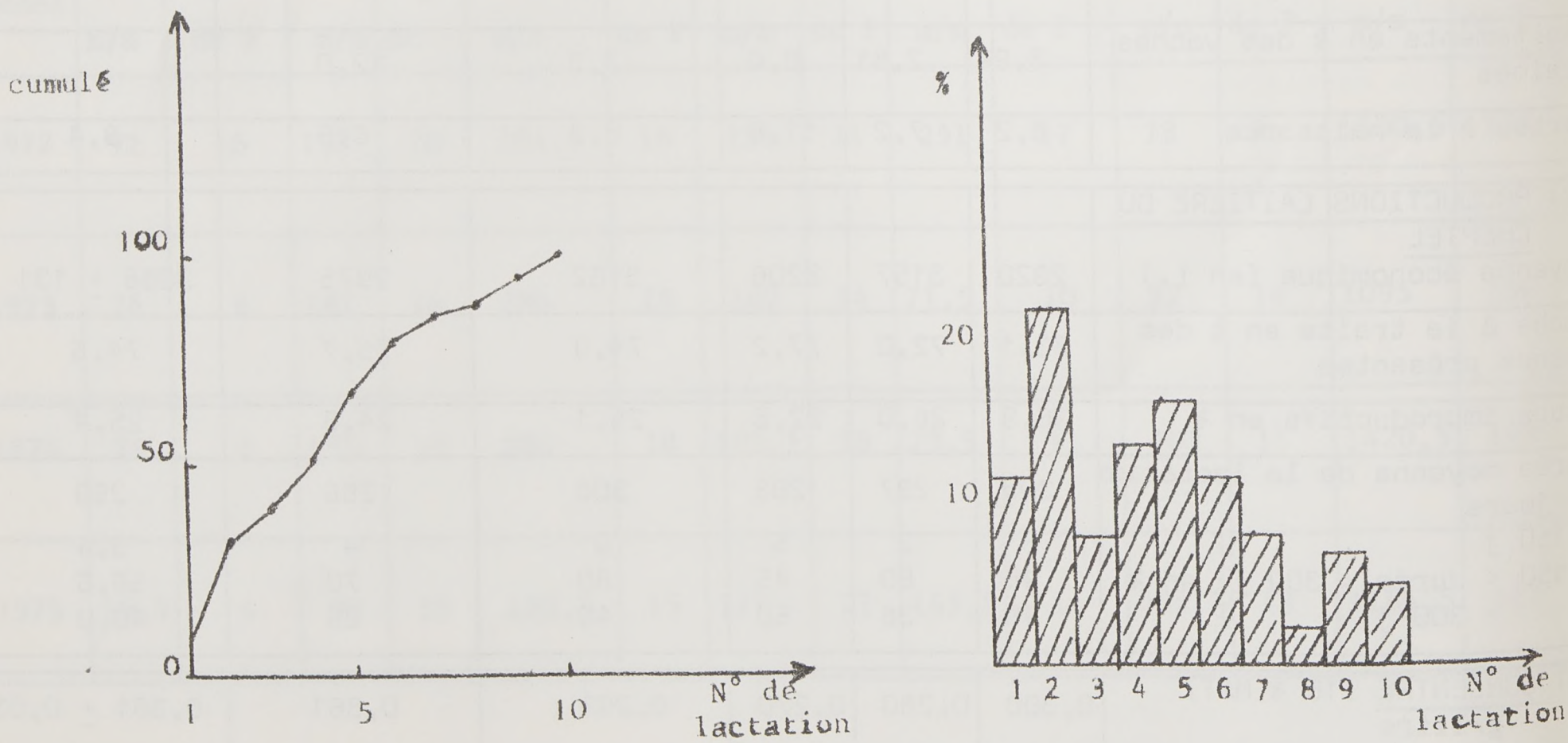
Années / Critères	1971	1972	1973	1974	1975	Moyenne
EFFECTIFS Vaches laitières présentes						70,9 ± 4,2
Primipares introduites (% des vaches présentes)	8,9	3,7	7,1	18,0	15,2	10,2
Réformes (ventes + mortalités) (% des vaches présentes)	25,7	14,4	19,0	15,2 dont 2,7 % mortes	34,2 dont 2,9 % mortes	21,7
Mouvement d'effectif en % (a)	37,8	27,1	37,3	37,5	56,3	39,1
(1) REPRODUCTION Poids à la première saillie (kg	----------					345,01
Age au premier veau	882	1234	1205	1085	1070	1095 ± 151
Nbre saillies/Velage	←		2,23	→	2,3	2,26
Epoque des mise-bas > 50 %	←Octobre à février→					
Taux de vêlage (en %) Primipares + multipares	92,6	97,0	86,9	87,5	97,6	92,3
Taux de vêlage en % des multipares	77,2	80,0	72,4	71,2	74,0	75,0
Ecart entre vêlages en jours	←		417	→	372	400
N° moyen de lactation à la réforme	4,1	3,4	5,7	4,3	4,8	4,46
Avortements en % des vaches pleines	3,94	2,81	0,0	7,3	12,0	
Pertes à la naissance	8,2	7,2	11,6	6,3	8,9	8,4
(2) PRODUCTIONS LAITIERE DU CHEPTEL Moyenne économique (en l.)	2920	3157	3206	3182	2975	3088 ± 131
Vache à la traite en % des vaches présentes	73,1	72,0	77,2	74,9	75,7	74,6
Jours improductifs en %	26,9	28,0	22,8	25,1	24,3	25,4
Durée moyenne de la lactation en jours	303	297	295	308	266	290
< 150 j }	6	2	5	0	4	3,4
150 < durée < 300 j} en %	48	60	45	60	70	56,6
> 300 j }	46	38	50	40	26	40,0
(3) CONCENTRE (18 % MAT) g/litre	0,300	0,280	0,270	0,293	0,361	0,361 ± 0,035
(4) PRODUCTION à L'UNITE DE SURFACE Hect. Nbre litres de lait/hectare	5265	5993	6908	7288	7221	6535
Chargement/hectare	1,3	2,1	2,1	2,36	2,43	2,05
Surface fourragère/VL (ares)	76,0	47,62	47,62	42	42	-

(a) $\frac{\text{Entrées + Sorties}}{\text{Animaux passés}} \times 100$

TABLEAU 3

REPARTITION DU NOMBRE D'ANIMAUX REFORMES (%) EN FONCTION DE LEUR N° DE LACTATION (calcul portant sur n = 91)

N° lactation	Nbre par classe (%)	% cumulé
1	11,0	11,0
2	20,9	31,9
3	7,7	39,6
4	13,2	52,8
5	5,4	68,2
6	11,0	79,2
7	7,7	86,9
8	2,2	88,1
9	6,6	94,7
10	4,3	99,0



Graphique 1 - Répartition du nombre d'animaux réformés en fonction de leur numéro de lactation.

TABLEAU 4

PERFORMANCES LAITIERES DE TROUPEAUX HOLSTEIN/FRISON EN ZONE TROPICALE

Auteurs	Pays	Prod. laitière par lactation	Durée lactation
VERDE (1968)	VENEZUELA	4018	-
Ministère du (1969)	MALAWI	1884	325
KNUDSEN P.B. (1970)	NIGERIA	2412	281
OLA YIWOLE M.B. (1973)	NIGERIA	2496	295
RODRIGUEZ-VOIGT A.R. (1974)	VENEZUELA	1433	280
- (1976)	GUADELOUPE	3291	290

Tableau 5 - PRODUCTION LAITIERE MOYENNE, DUREE DE LACTATION, PRODUCTION JOUR DE TRAITE ET NIVEAU DU 1er CONTROLE SUIVANT LE RANG DE LACTATION (166 courbes de lactation contrôlées au Domaine Gardel entre 1971 et 1975).
(Average dairy production, lactation duration, production per milking day and first control level according to the lactation order number)

N° de lactation	Effectif	Productions laitières		Durée lactation		Production/j de traite		Production laitière au 1er contrôle	
		Rendement total lactation (kg)	accroiss. 1ère lactation	Durée lactation (j)	accroiss. /1ère lact.	Prod./J (kg)	accroiss. /1ère lact.	Prod. lait. au1er contrôle (litres)	accroiss./1ère lactation
1	29	$^{a}2714 \pm 718$	100	287 ± 57	100	9,46	100	$^{a}12,55 \pm 3,04$	100
2	21	$^{b}2802 \pm 855$	103,9	272 ± 57	94,8	10,30	108,9	$^{b}13,43 \pm 4,28$	107,0
3	16	$^{c}3116 \pm 888$	114,8	282 ± 55	98,3	11,05	116,8	$^{c}15,12 \pm 3,38$	120,5
4	19	$^{d}3400 \pm 644$	125,3	289 ± 42	100,7	11,76	124,3	$^{d}17,72 \pm 3,51$	141,2
5	14	$^{e}3396 \pm 699$	125,1	274 ± 38	95,5	12,39	166,1	$^{e}17,14 \pm 3,13$	136,6
6	23	$^{f}3797 \pm 1193$	139,9	304 ± 83	105,9	12,49	167,4	$^{f}18,17 \pm 3,93$	144,8
7	23	$^{g}3553 \pm 927$	130,9	301 ± 71	104,9	11,80	124,7	$^{g}15,70 \pm 3,39$	125,1
8	14	$^{h}3776 \pm 686$	139,1	291 ± 55	101,4	12,98	174,0	$^{h}19,36 \pm 3,32$	154,3
9 - 10	7(*)	3551 ± 715	130,8	317 ± 43	110,4	11,20	150,1	$17,14 \pm 3,18$	136,6

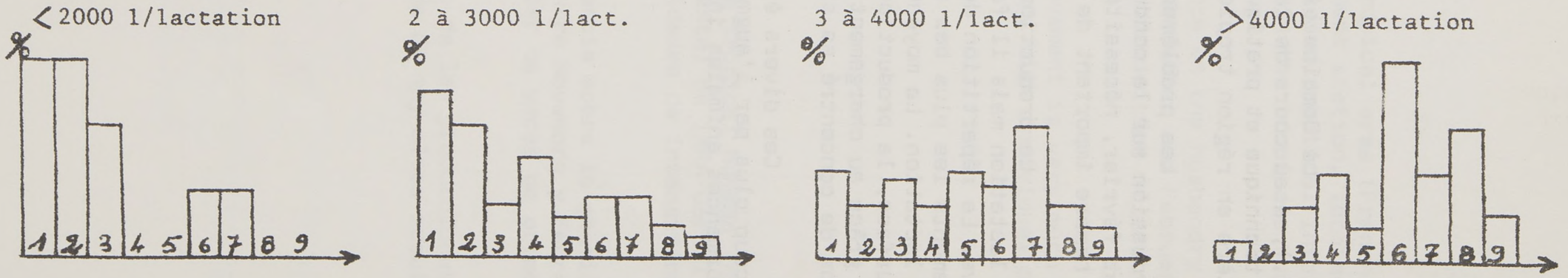
Productions laitières totales lactation :
- a et b significativement différents ($P<0,05$) de d, e, f, g, h.

Production laitière au 1er contrôle :
- a et b significativement différents ($P<0,05$) de c, d, e, f, g, h.
- c significativement différent ($P<0,05$) de d, f, g.
- b " " ($P<0,05$) de c, g.

TABLEAU 6

CLASSEMENT (en %) DES PRODUCTIONS LAITIERES, SUIVANT LES N° DE LACTATION, CONTROLEES ENTRE 1971-1975 A GARDEL

N° lactation / Niveau des productions	1	2	3	4	5	6	7	8	au-delà	Total
< à 2000 litres	30	30 (80)	20	-	-	10	10	-	-	100
2 à 3000 litres	25,3	19,4 (53,6)	8,96	14,93	5,97	8,96	8,96	4,48	2,99	100
3 à 4000 litres	12,7	7,9 (31,75)	11,1	9,52	14,3	12,7	19,0	7,9	4,7	100
> à 4000 litres	3,4	- (10,30)	6,9	13,8	6,9	31,0	13,7	20,7	6,9	100



Graphique 2 - **Rendements**

RESUME

Le Domaine expérimental I.N.R.A.-Gardel, situé en Grande-Terre (Guadeloupe, F.W.I.), a au cours de la période 1971-1975, recueilli une large information à caractère technique et pratique sur les possibilités de l'intensification de la production laitière en région tropicale humide.

Les problèmes liés à la reproduction sont mis en évidence ainsi que leur répercussion sur la conduite et l'économie de l'élevage : vêlages groupés entre novembre et février, nécessité de réformer 20 à 30 % des effectifs, introduction régulière d'un nombre important de primipares.

La production laitière passe de 2700 à 3800 l (71 %) entre la 1ère et la 6ème lactation mais il faut attendre la 4ème pour enregistrer une différence significative. La répartition des résultats suivant 4 classes de production montre que les rendements les plus bas se rencontrent dans 80 % des cas au cours des 1ère, 2ème et 3ème lactation. La moyenne économique de l'étable atteint 3000 l. Ramenée à l'unité de surface, la production laitière progresse de 5 à 7000 l de lait entre 1971 et 1975 grâce au chargement qui passe de 1,3 à 2,4 vaches laitières/hectare. La consommation de concentré se situe en moyenne à 0,350 kg/litre de lait produit.

Ces divers éléments montrent que l'amélioration des productions passe beaucoup plus par l'augmentation du chargement à l'unité de surface que par des performances animales individuelles très élevées.

SUMMARY

Management of an intensive dairy herd in humid tropical area (French West Indies). During the 1971-1978 period, the INRA Gardel experiment station, located in Grande-Terre (Guadeloupe, F.W.I.) registered a wide technical and practical information on the intensification possibilities of the dairy production in the tropicale humid area.

The reproduction problems as also their consequence on the husbandry management and economy are shown off : grouped calvings beetween November and February, necessity of culling 20 to 30 per cent of the herd, regular introduction of an import number of first-calving cows.

These various data show that the production improvement is very much more the consequence of stocking rate per surface unity than of very high individual performances of the animals.

RESUMEN

Explotación de un rebaño lechero intensivo en zona tropical humeda (Antillas Francesas). Durante el periodo 1971-1975, la estación experimental de INRA-Gardel registró una numerosa información tecnica y practica sobre las posibilidades de intensificación de la producción lechera en zona tropical humeda.

Los problemas de reproducción asi como su consecuencia sobre la gestión y la economia del rabaño son evidenciadas : pariciones agrupadas entre Novembre y Febrero, necesidad de eliminar 20 a 30 % del rebaño, introducción regular de vacas de primera parición.

Esos varios elementos muestran que el mejoramiento de las producciones es mucho mas la consecuencia del aumento de la carga animal que la de muy altos resultos individuales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARROYO-AGUILU (J.A.). - Résultats divers publiés et non publiés, cités par M. VIVIER, Rapport de Mission : les productions fourragères à Porto-Rico, 1972.

BOUSQUET (P.). - Conduite de l'élevage bovin sur prairies à saison sèche marquée aux Antilles françaises. In *"Colloque sur l'intensification de la production fourragère en milieu tropical humide et son utilisation par les ruminants"*. I.N.R.A.-Antilles-Guyane *(24-29 mai 1971)*, 1971.

CASTRO-GOMEZ (H.), ROMAN-PONCE (H.), BERRUECOS (D.J.M.). - Estimation of genetic parameters in a herd of housed Holstein-Friesian cattle in a subtropical climate in Central America. *Animal Breeding Abstracts (1975)* 43, *5738*, 1972.

CHENOST (M.). - Le pangola et l'élevage intensif en climat tropical humide. In *"Colloque sur l'intensification de la production fourragère en milieu tropical humide et son utilisation par les ruminants"*. I.N.R.A. - Antilles-Guyane (24-29 mai 1971), 1971.

CHENOST (M.). - Observations préliminaires sur les variations saisonnières de la quantité d'aliment ingérée par les caprins en milieu tropical humide. *Annales de Zootech.* 23 *(1), 113-120*, 1972.

CHENOST (M.). - La valeur alimentaire de quatre graminées et d'une légumineuse tropicales et ses facteurs de variation. *Fourrages* 54, *87-108*, 1973.

CHENOST (M.) et al. - Aspects techniques du développement de l'élevage bovin aux Antilles françaises, zone tropicale humide. *Bull. Tech. d'Inf.* 298, *223-243*, 1975.

C.T.G.R.E.F.-D.O.M. - Recherches de références sur les troupeaux laitiers de Martinique - Rapport d'étape, 1974.

DE CRECY (J.). - In *"Carte pédologique de la Guadeloupe" - O.R.S.T.O.M. éd.*, 1974.

DE CRECY (J.). - Les vertisols sur calcaire aux Antilles, problèmes d'utilisation agricole - *Compte-rendu du 7ème congrès de la Caribbean Food Crop Society*, 1970.

DELCURE (J.), ERGAN (M.). - Gestion technique des troupeaux laitiers ; références, critères et moyennes - *Brochure ronéotypée, Maison Elevage de l'Eure*, 1965.

GABRIEL (F.), RICHARD (G.). - Intérêt de l'application d'une méthode de gestion technique aux élevages laitiers des Antilles françaises. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane* 1 *(3), 213-228*, 1975.

HEYMAN (Y.). - Incidence des facteurs climatiques sur la reproduction des bovins. Résultats d'élevage en Guadeloupe. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane* 1 *(3) 199-212*, 1975.

HOLDER (J.M.). - Milk production from tropical pastures - *Trop. grassld. 1, 135-141*, 1967.

HOURMAN. - Intensification fourragère en Finistère. *La France agric. n° 1560 et 1561*, 1975.

I.T.E.B. - Comment bien choisir et gérer son système de production laitière. *Brochure ronéotypée de l'Institut Technique de l'Elebage Bovin*, 1971.

KNUDSEN (P.B.), SOHAEL (A.S.). - The Vom herd - A study of the performance of a mixed Friesian/Zebu herd in a Tropical Environment. *Trop. Agric., Trinidad 47, 189-204*, 1970.

Ministry of Natural resources, Malawi. - Annual Report of the Department of Veterinary Services and Animal Industry, Malawi - *Animal Breeding Abstracts (1970)* 38 *1029*, 1969.

OLAYIWOLE (M.B.), ZEMMELINK (G.), KOCH (B.A.). - Performance of Friesian and Friesian/White Fulani (Bunaji) dairy cows at Shika Research Station. *Animal Breeding Abstracts (1975)* 43, *638*, 1973.

PONSARDIN (P.). - Une amélioration spectaculaire en production laitière dans la vallée du Rio Cauca, en Colombie - Méthodes et Résultats. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 25, 109-118*, 1972.

RICHARD (G.), VIVIER (M.). - Contrôle de performance et gestion technique des troupeaux bovins lait et viande. *Bull. Tech. Prod. Anim. éd. Guadeloupe (2-3), 50-55, 1973.*

RODRIGUEZ-VOIGT (A.R.) et al. - Production of crossbred dairy cattle south of Lake Maracaïbo in 1973. *Agron. Trop. 24, 201-217*, 1974.

VERDE (O.G.) et al.- Milk production characters in three herds in the humid tropical region of Venezuela. *Mems. Asoc. Lat. Amer. Prod. Anim. 3, 195*, 1968.

VIVIER (M.). - La gestion technique des troupeaux et des pâturages, son intérêt pour la zone Caraïbe. *Brochure ronéotypée de la Station de Zootechnie, I.N.R.A. - Antilles-Guyane*, 1975.

VIVIER (M.), BOUSQUET (P.). - Premières observations effectuées en Martinique sur des troupeaux bovins à dominante Zébu. *Bull. Tech. Prod. Anim., éd. Guadeloupe (2-3), 30-49*, 1973.